

ESCOLA POLITECNICA DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECANICA
PROJETO MECANICO

UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS
NO DIMENSIONAMENTO MECANICO

Autor

LAU KWAN FU

Orientador

CARLOS C. TU

Chien Ching

AND

1988

	PAG.
I INTRODUÇÃO	2
II DESCRIÇÃO DO PROGRAMA	3
III ROTEIRO GERAL DE MODELAMENTO	10
IV ENTRADA DE DADOS	13
V ARQUIVOS DE ENTRADA E SAÍDA DE DADOS	19
VI TEORIA	21
VII ANÁLISE DOS RESULTADOS	24

I. INTRODUÇÃO

O uso de programa baseado no Método dos Elementos Finitos é uma prática que vem se generalizando na área de análise de estrutura .

Ao se adotar o Método dos Elementos Finitos, o modelo matemático que envolve o conjunto de equações algébricas ou diferenciais que descrevem o problema são montados automaticamente pelo programa e o seu controle é feito pelo usuário através dos dados fornecidos. Assim , o analista pode concentrar sua atenção na elaboração do modelo físico, e deixar para o programa a parte trabalhosa do modelo matemático, exercendo apenas seu controle. Depois é só interpretar os resultados obtidos e verificar a validade do modelo adotado.

Este trabalho tem o objetivo de propor um processo de análise estática de um vaso de pressão, usando o Método dos Elementos Finitos, explorando os máximos recursos que o programa SAP80 pode oferecer.

II. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA SAP80

O programa SAP80 dispõe de seguintes opções de modelamento :

- Geração das coordenadas dos nós
- Condições dos apoios dos nós
- Associação dos deslocamentos dos nós
- Tipos de elementos
- Modelamento de concreto armado
- Campo de pressão
- Gráfico

Além dos recursos acima citados , o programa permite duas opções de análise do sistema :

- Análise estática
- Análise dinâmica

Segue-se abaixo um resumo de cada opção de modelamento do SAP80.

1. Geração das coordenadas dos nós

- Geração linear

Permite geração de nós em espaçamento iguais sobre uma linha definido por dois pontos pré-estabelecidos.

- Geração de quadrilátero

Ao definir um quadrilátero por quatro pontos , o programa gera os nós em espaçamentos iguais em duas direções dentro da região delimitada.

- Geração frontal

Permite uma sequência de geração de nós definido num sistema de rede retangular ou paralelogramo em duas direções, porém não necessariamente em espaçamentos iguais.

- Geração de Lagrange

Permite geração automático dos nós de uma superfície de quatro lados no espaço.

- Geração cilíndrica ou esférica

2. Condições dos apoios dos nós

Pode-se especificar apoios rígidos, apoios elásticos (molas), deslocamentos (recalques de apoios) e forças ou momentos em qualquer nó ou grau de liberdade de estrutura.

3. Associação dos deslocamentos dos nós

Permite ao usuário adotar deslocamento global equivalente, isto é, impor condições de contorno de deslocamentos equivalentes para vários nós resultando em redução de numeros de equações de equilibrio do sistema.

4. Tipos de elementos

Segue-se abaixo relacionado a família de elementos SAP80 :

- Frame : barra de pórtico espacial
 - barra de pórtico plano
 - barra de treliça espacial
 - barra de treliça plano
 - barra de grelha plana

O elemento básico é uma barra prismática tridimensional cuja as formulações envolvem as forças axiais e de cisalhamentos, momentos de torção e flexão.

- Shell : elemento de casca
 - elemento de membrana
 - elemento de placa

A formulação do elemento de quatro pontos nodais é uma combinação do comportamento de flexão da teoria da placa e da membrana .

- Asolid : elemento axissimétrico
 - estado plano de deformação
 - estado plano de tensão

Trata-se de um elemento bidimensional com três a nove nós variáveis . Baseado na formulação isoparamétrica e que apresenta propriedades de material ortotrópico.

- Solid :

Utiliza-se de um elemento tridimensional ("tijolo") com oito pontos nodais , baseado na formulação isoparamétrica.

5. Modelamento de concreto armado

O concreto armado é modelado na forma de um plano horizontal rígido paralelo ao plano XY global. O plano consiste de um nó principal e os demais nós existentes são conectados ao nó principal por barras rígidas. Os nós são denominados de nós dependentes e seus deslocamentos são relacionados com o nó principal através das seguintes equações :

$$U_{xd} = U_{xm} + C_y R_{zm}$$

$$U_{yd} = U_{ym} + C_x R_{zm}$$

$$R_{zd} = R_{zm}$$

$$\text{onde : } C_x = X_d - X_m$$

$$C_y = Y_m - Y_d$$

U_{xd} - translação no eixo X do nó dependente

U_{yd} - translação no eixo Y do nó dependente

R_{zd} - rotação no eixo Z do nó dependente

U_{xm} - translação no eixo X do nó principal

U_{ym} - translação no eixo Y do nó principal

R_{zm} - rotação no eixo Z do nó principal.

6. Campo de pressão

Essa opção gera pressão hidrostática automaticamente para dado nível de água nos elementos submersos.

No caso dos elementos bi ou tridimensionais ainda permite a geração de carga com gradiente de pressão e calcular as forças de percolação.

7. Gráfico

O módulo SAPLOT do programa SAP80 permite geração de modelo bi ou tridimensional nas seguintes opções :

- Estrutura não deformada
- Estrutura deformada

A estrutura não deformada é gerada pelo arquivo de entrada de dados e permite ao usuário a visualização do modelo através da tela nas seguintes modalidades :

- Exibir as numerações dos nós
- Exibir as localizações dos nós
- Elementos explodidos
- Exibir as numerações dos elementos Frame
- Exibir as numerações dos elementos Shell
- Exibir as numerações dos elementos Asolid
- Exibir as numerações dos elementos Solid

Já a estrutura deformada é gerada pelo arquivo de saída mediante o processamento do arquivo de entrada. As modalidades de visualização são :

- Condição estática
- Condição dinâmica (análise modal)
- Estrutura indeformada como referência
- Curva cúbica (compatibilidade de rotação dos nós)
- Amplitude de deslocamento
- Amplitude de rotação.

B. Análise estática

A análise estática de uma estrutura envolvem as soluções do sistema de equações lineares representadas por :

$$K U = R$$

onde K = matriz rigidez

U = vetor de deslocamentos resultantes

R = vetor das cargas aplicadas

Os tipos de carregamentos variam de acordo com o tipo de elemento e podem ser nas seguintes formas :

- Frame : peso

carregamento distribuido

carregamento concentrado

carregamento térmico, incluindo gradiente térmico

carregamento protendido (cabo)

- Shell : peso

carregamento hidrostático na superficie

carregamento térmico, sem gradiente térmico

- Asolid e Solid : peso

carregamento de gradiente de pressão

carregamento térmico.

9. Análise dinâmica

A análise dinâmica inclui as seguintes opções :

- Análise harmônica
- Análise de autovalor (frequência natural e modal)
- Análise espectral.

III. ROTEIRO GERAL DE MODELAMENTO

1. Definição do objetivo

O objetivo da análise visa estudar as tensões e deformações geradas num vaso de pressão através da aplicação do Método dos Elementos Finitos. Neste estudo, só é feito uma análise estática e linear da estrutura.

2. Escolha da região a ser analisada

No caso do vaso de pressão vertical, ficou estabelecido como região de interesse de estudo o vaso inteiro, devido ao grau de dificuldade em calcular as forças e os momentos locais atuantes numa determinada região.

3. Estabelecer condições de contorno e carregamento

Para uma primeira análise, só é considerada o carregamento devido ao próprio peso da estrutura e a pressão interna de trabalho.

Como o vaso é soldado numa saia cuja extremidade é um engastamento, ficou estabelecida como uma das condições de contorno.

A outra condição será aproveitar a simetria da estrutura e do carregamento para obter um modelo de análise mais rápido e barato.

4. Escolha dos tipos de elementos e dos graus de liberdade

Pode-se utilizar vários tipos de elementos, simultaneamente, no mesmo modelo, tomando o cuidado de verificar a compatibilidade entre eles. Porém para simplicidade na modelagem físico do problema, ficou estabelecido o elemento axissimétrico do ASOLID baseado nas condições de contorno e carregamento estabelecido no item anterior.

Neste caso, o grau de liberdade da estrutura fica restrita ao plano de cada elemento, isto é, no plano YZ.

5. Definição do tamanho da malha

O tamanho da malha depende da formulação de cada elemento e da sua capacidade de interpolação em representar adequadamente as deformações na região definida pelos pontos nodais de cada elemento.

Formulação de elemento mais elaborado e adequado ao modelo permite a utilização de malha mais grossa com menor números de elementos e pontos nodais por envolver maior complexidade no cálculo das matrizes das propriedades da estrutura.

6. Propriedade de rigidez e de massa

Ao escolher-se os tipos de elementos , tamanho de malha , grau de liberdade e etc; já se implica na definição das propriedades de rigidez e de massa da estrutura em questão.

IV ENTRADA DE DADOS

Os dados de entrada do SAP80 são organizados em 18 blocos de dados distintos, num formato livre, sendo que cada bloco é identificado por um nome de rótulo.

Os nomes dos rótulos são :

1. Linha Título
2. SYSTEM
3. JOINTS
4. RESTRAINTS
5. SPRINGS
6. MASSES
7. POTENTIAL
8. CONSTRAINTS
9. FRAME
10. SHELL
11. ASOLID
12. SOLID
13. LOADS
14. DISPLACEMENTS
15. PRESTRESS
16. SPEC
17. COMBO
18. SELECT

1. Linha Título

A primeira linha refere-se ao título do programa. O comentário pode ser inserido após linha título (coloca-se a letra C na primeira coluna e a coluna seguinte em branco, o comentário será escrito na terceira coluna em diante). Além disso, o sinal (:) indica fim de informação de uma linha e qualquer comentário adicionado a direita do dois pontos será ignorado pelo programa.

2. SYSTEM

Após a linha título, segue-se o rótulo SYSTEM e na linha seguinte as informações referentes aos dados de controle nas seguintes sintaxes :

R=ropt N=numj L=nld C=ncyc V=nfq T=tol P=pet W=wopt

onde N=2007 (numeros de nós)

L=1 (condição de carregamento)

e os demais dados fornecem informações para análise dinâmica e neste caso são desprezados.

Ex: Vaso - Elementos Asolid : linha título
SYSTEM
N=2007 L=1

3. JOINTS

Seguindo o mesmo procedimento do item anterior , tem-se a geometria da estrutura colocada nas seguintes formas :

1 X=0 Y=0 Z=-7250 A=2002,2003,1,189,1,0.4485

onde o primeiro número refere-se ao numeração do nó e os demais as coordenadas e o tipo de geração utilizada (geração cilíndrica).

Na geração cilíndrica são necessárias dois pontos de referências no sentido de orientar o plano de geração. Neste caso, foram utilizados seis pontos de referências na geração de três planos que são os tampos inferior e superior do vaso e uma região de cone. (ver fig.A pag.26)

Já o corpo cilíndrico do vaso juntamente com a saia são formadas através da geração linear.

O fim do bloco é marcado por uma linha em branco.

Ex: Vaso - Elementos Asolid

SYSTEM

N=2007 L=1

JOINTS

2002 X=0 Y=0 Z=0 : pontos de referencias na geracao

2003 X=100 Y=0 Z=0

: : : :

: : : :

1 X=0 Y=0 Z=-7250 A=2002,2003,1,189,0.4485

: : : :

: : : :

: : : :

4. RESTRAINTS

Neste bloco os dados de vínculos da estrutura são fornecidas nas seguintes formas :

```
1 832 831 R=1,1,0,1,1,1
```

onde os três primeiros números representam respectivamente o início, fim e incremento do números de nós . O tipo de fixação ou grau de liberdade é indicado pelo código $R=r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6$ que significam :

r_1 - vínculo de translação no eixo X

r_2 - vínculo de translação no eixo Y

r_3 - vínculo de translação no eixo Z

r_4 - vínculo de rotação no eixo X

r_5 - vínculo de rotação no eixo Y

r_6 - vínculo de rotação no eixo Z

Ex: RESTRAINTS

```
1 832 831 R=1,1,0,1,1,1
```

```
: : : :
```

```
: : : :
```

```
: : : :
```

5. ASOLID

Após a linha branca do rótulo anterior segue-se o rótulo ASOLID que fornece os parâmetros de controle do elemento ASOLID.

Na linha seguinte ao rótulo começa o conjunto de dados das propriedades dos materiais, sendo que são necessários duas linhas de informações para cada tipo de material. As duas linhas são respectivamente dados físicos e propriedades físicas de cada material.

Após o conjunto de dados das propriedades dos materiais, segue-se o conjunto de dados de localização dos elementos ASOLIDS e finaliza-se o bloco com uma linha em branco.

O sintaxe do bloco é na seguinte forma :

NM=nmat ETYPE=et MAX=ntm Z=z1...znld T=t1...tnld F=p1...pnld

nm NUMT=nt W=w M=m B=b

T=t E=er,es,et U=ur,us,ut G=grs A=ar,as,at

nel JN=jl...j9 JQ=j1,j3,j7,j9 JS=ji,jj,jk M=mat TZ=tz G=g1,g2

onde NM=1 : números de materiais (um)

ETYPE=0 : elemento axissimétrico

MAX=1 : máximo número de temperatura em cada tipo de material

Z=-1 : orientação do multiplicador de carga gravitacional

F=1 : multiplicador da carga de pressão

1 (nm) : identificação numerica do material

NUMT=1 : numero de temperatura referente ao material

W=7.83 : peso por unidade de volume do material

T=0 : temperatura associada com o material número 1
 E=21000 : módulo de elasticidade do material
 U=0.3 : coeficiente de poisson
 1 (nel) : identificação numérica do elemento
 JQ=.... : definição dos números nodais do elemento (4 nós)
 M=1 : identificação numérica do material
 G=1,830 : parâmetro de geração dos elementos
 Ex: ASOLID
 NM=1 MAX=1 ETYPE=0 P=1
 1 NUMT=1
 T=0 E=21000 U=0.3
 1 JQ=1,832,2,833 M=1 G=1,830
 831 JQ=.....
 : :
 : :
 : :

6. POTENTIAL

Este rótulo fornece os dados referente ao campo de pressão na seguinte forma :

1 831 1 P=525e-4,525e-4

onde os três primeiros números representam respectivamente o primeiro nó, o último nó e o incremento. Em seguida tem-se a definição do campo de pressão dado pelo $P=p_1, p_2$ que determina :

p_1 - valor de pressão no primeiro nó

p_2 - valor de pressão no último nó

sendo que o campo de pressão é atribuído através de uma interpolação linear entre os pontos p_1 e p_2 .

V ARQUIVO DE ENTRADA E SAIDA DE DADOS

Numa primeira análise, o modelo é composto e gerado pelos blocos citados acima que levou em consideração somente o efeito da pressão interna de trabalho do vaso e desprezando a pressão hidrostática.

O arquivo é denominado de Vaso1 e é composto por 1000 elementos ASOLIDS gerado por 2007 nós sendo que seis nós são de referências para geração cilíndrica. Para maiores informações veja o arquivo de entrada do vaso1 (Anexo I).

Logo após sucessivas execuções do programa, são gerados os seguintes arquivos de saída :

VASO1. SAP

VASO1. SOL

VASO1. F5F

O arquivo VASO1. SAP contém todas as informações referentes ao arquivo de entrada, isto é, são pré-processados todas as localizações dos nós e dos carregamentos, a intensidade e o tipo de carga aplicada, geometrias das seções, etc.

O arquivo VASO1. SOL fornecem os deslocamentos e as reações dos nós. Já o arquivo VASO1. F5F contém as tensões atuantes em cada elemento (ver anexo IV e V).

Na primeira tentativa, os resultados obtidos foram plotados num gráfico através do programa SAPLOT. Nela pode-se observar a incompatibilidade nos deslocamentos da saia e da parte inferior do vaso, isto é, há uma movimentação independente de cada

parte da estrutura de modo que a deformação na parte inferior do vaso ultrapassa a deformação ocorrida na saia, contrariando a realidade que deveria indicar um deslocamento em conjunto das duas partes (ver Anexo III).

Neste caso, para melhorar o modelo físico emprega-se um recurso adicional através do bloco LOAD, onde aplica-se carregamentos nos trechos deformados das duas partes, com orientação de fora para dentro na parte inferior do vaso e de sentido ao contrário no caso da saia, de modo a obter uma deformação igual nas duas partes da estrutura. Para maiores detalhes, veja o arquivo de entrada do vaso2.8 (ver Anexo II).

VI TEORIA

O estudo das estruturas de superfície, no caso geral, deve ser feito pela Teoria da Elasticidade. No entanto, da mesma forma que as estruturas reticuladas podem ser estudadas satisfatoriamente através de uma teoria simplificada, a Resistência dos Materiais, também as estruturas de superfície o podem ser, nos casos usuais, através de uma teoria simplificada, a Teoria das Placas e das Cascas Delgadas.

Ela está baseada nas seguintes hipóteses fundamentais, análogas aquelas da Resistência dos Materiais:

- I. o material que constitui a estrutura é homogêneo, isotrópico, e obedece à Lei de Hooke;
- II. a espessura " h " é pequena em relação às dimensões e aos raios de curvatura principais da superfície média;
- III. as tensões normais à superfície média são desprezíveis em relação às demais tensões;
- IV. os pontos pertencentes, antes da deformação, a retas normais à superfície média encontram-se, após a deformação, sobre retas perpendiculares à superfície média deformada;
- V. os deslocamentos são muito pequenos em relação à espessura " h ", sendo possível desprezar a influência dos mesmos no estudo das condições de equilíbrio do elemento de superfície.

A hipótese IV corresponde, na Resistência dos Materiais, à hipótese de Navier.

A hipótese V indica que a teoria é linear, sendo portanto,, válida a superposição de efeitos.

As hipóteses acima indicadas são as hipóteses de Kirchhoff-Love.

Nas aplicações práticas há um erro nos resultados inferior a 5 % se:

$$\left(\frac{h}{R} \right)_{\text{máx}} < \frac{1}{20} \quad (I)$$

relação que dá o limite das estruturas de superfície ditas Delgadas, para as quais aplicam-se as hipóteses de Kirchhoff-Love.

Se a relação (I) for violada, as estruturas de superfície dizem-se Espessas, e seu estudo deve ser feito por outro caminho.

Adotando a hipótese de que na casca não aparecem fletores e momentos de torção mas apenas forças normais nas seções principais, é possível desenvolver uma teoria bastante simples para o cálculo de tais esforços. Essa teoria é a chamada Teoria de Membrana.

Seu nome deve-se ao nome de membrana dado às cascas muito delgadas, que, não possuindo rigidez apreciável à flexão, e à torção, deformam-se de modo a resistir aos esforços externos apenas com forças normais nas seções principais. Muito embora este não seja o caso das cascas satisfazendo as hipóteses de Kirchhoff-Love, que possuem rigidez apreciável à flexão e à torção, dá-se o nome de Teoria de Membrana à teoria que estuda estas cascas com as hipóteses de comportamento estrutural de uma membrana.

OBS: A teoria decorrente das hipóteses de Kirchhoff-Love mas que leva em conta os momentos fletores e de torção recebe o nome de Teoria Flexional.

Baseado nas hipóteses acima e nas condições axi-simétrico da estrutura e do carregamento; os elementos ASOLID apresentam deformações lineares nas direções X, Y, Z (E_x , E_y , E_z) e deformações angulares na direção XY (γ_{xz}) sendo demais deformações angulares nulos. Portanto, são gerados no arquivo de saída (VASO1., F5F) tensões normais nas direções X, Y, Z , (σ_x , σ_y , σ_z) e tensões de cisalhamento na direção YZ (τ_{yz}).

VII ANALISE DOS RESULTADOS

A PARTE GRAFICA

No anexo III estão ilustrados oito figuras gerados através do programa SAPLOT sendo que quatro figuras pertencentes ao VASO 1 e os restantes ao VASO 2.8.

Na figura 1 do VASO 1 está ilustrada a deformação geral do vaso e numa mesma escala também se encontra a fig. 5 do VASO 2.8. Comparando-se ambas as figuras, pode se observar que quase não existe diferença entre os dois casos.

Porém ao ampliar a região da junção da saia com o tampo inferior (figura 2 e figura 6), pode-se reparar que a deformação ocorrida no VASO 1 é bem maior que no VASO 2.8 e de maneira errada, isto é, a deformação do tampo inferior ultrapassou a deformação da saia.

A medida que ampliava a região crítica, pode-se observar um comportamento bastante diferente entre o VASO 1 e o VASO 2.8. No caso do VASO 2.8, a deformação diminui a medida que a ampliação aumenta e na figura 8 ambas as partes se juntam, não havendo mais o cruzamento das duas partes como está ilustrada na figura 4.

Portanto o caso do VASO 2.8 representa um modelo mais próximo da realidade, porém não necessariamente a mais correta.

B PARTE NUMERICA

A partir dos arquivos VASO1. F5F e VASO2.8. F5F são selecionados alguns elementos de cada trecho da estrutura, onde os resultados obtidos estão ilustrados na Tabela I.

De acordo com a Tabela I, as tensões atuantes em cada trecho da estrutura só se variam na região da junção da saia com o tampo inferior, sendo que a maior variação ocorreu nas tensões devido ao carregamento aplicado através do bloco "LOAD" no VASO 2.8 (para maiores referências ver figura A).

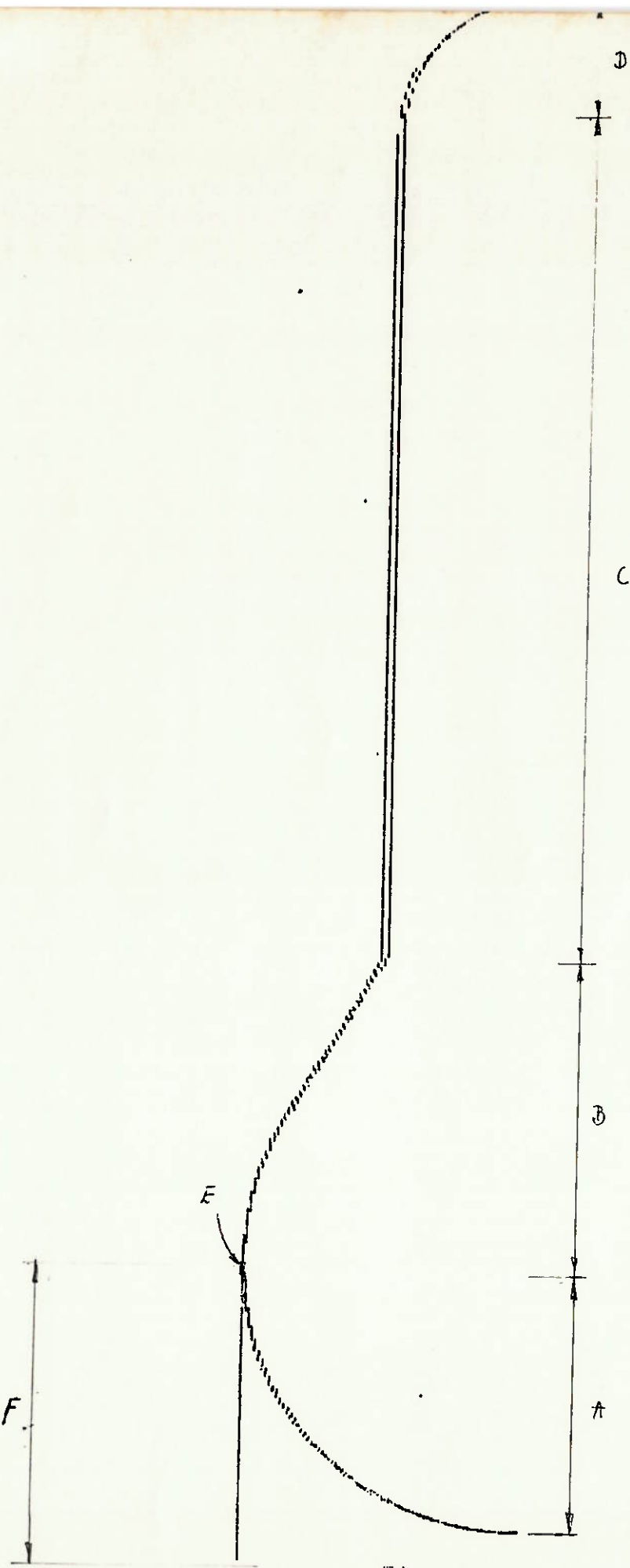
A aplicação do bloco "LOAD" trouxe como consequencia um melhor refinamento nos elementos do trecho mais afastado do ponto de junção, isto é, a discrepância na variação de tensão em cada nó que liga dois elementos adjacentes é pequena. Um exemplo disso pode ser verificado pela Tabela II, tomando como exemplo o nó 185.

Observa-se que o nó pertencente ao elemento 184 apresenta uma tensão de $7,46 \text{ Kg/mm}^2$ enquanto no elemento seguinte a tensão é de $7,78 \text{ Kg/mm}^2$, portanto há uma variação de $0,32 \text{ Kg/mm}^2$. Já no caso do VASO 2.8 a variação é de $0,03 \text{ Kg/mm}^2$.

Porém, ao se aproximar da região de junção, a diferença aumenta, portanto há uma necessidade de melhorar a modelagem com maior número de elementos neste trecho ou aplicação de cargas mais uniformes e compatíveis.

Prosseguindo na Tabela III onde estão reunidos as tensões máximas (σ_1) e mínimas (σ_2) de alguns elementos do vaso, pode-se

Fig. A



A - Trecho do casco inferior
Elementos 1 até 200

B - Trecho do cone
Elementos 201 até 361

C - Trecho do cilindro
Elementos 362 até 731

D - Trecho do casco superior
Elementos 732 até 831

E - Sela Elemento 832

F - Saia Elemento 833 até
1000.

verificar que tensão máxima ocorre no trecho cônico do vaso e a maior amplitude na variação de tensão pelo critério do cisalhamento máximo é do elemento 357 que é da ordem de 16,4 Kg/mm².

Neste caso considerando uma chapa SA 515,60 de 1" (polegada) cuja a tensão de ruptura $\sigma_r = 42,2$ Kg/mm² (60.000 psi), pode-se verificar que não haverá ruptura do vaso com um fator de segurança de 2,56.

No caso do dimensionamento através do código ASME. Pela Tabela IV, ao adotar uma tensão admissível de 10,5 Kg/mm² (15.000 psi) determinada pela Divisão 1, será necessário uma chapa cuja espessura mínima é de 1,65" (polegada). Já no caso da Divisão 2 com uma tensão admissível de 14,1 Kg/mm² (20.000 psi), a espessura mínima passa a ser de 1,23" (polegada).

Portanto ao adotar o dimensionamento do vaso pelo código ASME Divisão 2, é perfeitamente seguro já que a espessura de 1,23" é maior do que a espessura utilizada no caso dos elementos finitos.

E finalizando, se fosse aplicada o código da Divisão 1 do ASME que é mais comumente utilizado pelos projetistas, a espessura comercial encontrado será de 1,75" (polegada) e no caso da Divisão 2 a espessura é de 1,25" (polegada). Neste caso, se adotasse a espessura de 1,25" (polegada) que é garantido pelo programa SAF-80, então haverá uma redução de 50% na espessura e consequentemente uma redução de 50% em peso e custo do material.

C CONCLUSÃO

A partir das análises feitas acima, pode-se concluir que existe vantagens e desvantagens no uso do programa de elementos finitos.

A principal desvantagem consiste na dificuldade do modelamento físico do problema devido a ausência de um recurso do programa que permite o deslizamento em conjunto de dois componentes da estrutura como um todo (a saia e o tampo inferior do vaso). Além disso, se fosse aplicada um carregamento assimétrico como uma carga de vento, então há uma necessidade de substituir o elemento "ASOLID" pelo elemento "SHELL" e neste caso, o tempo de processamento passa de 50 minutos no caso do "ASOLID" para 9 horas no caso do "SHELL". Também o tempo gasto no preparo do arquivo de entrada passa a ser cinco vezes maior e os resultados nem sempre são mais precisos.

Todavia, a vantagem na redução da espessura garantido pelo programa em mais de 50% pode resultar numa redução de peso e custo do projeto, que é bastante compensadora e plenamente justificável o seu uso e as horas trabalhadas.

TABELA 1

ELEMENTOS		VASO I			VASO 2.8		
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z
1		7,54	7,54	0	7,54	7,54	0
185		5,93	0,11	7,45	5,51	0,12	7,38
186		5,76	0,09	7,46	5,45	0,11	7,39
187		5,59	0,08	7,47	5,39	0,07	7,40
188		5,45	0,07	7,49	5,37	0,15	7,42
189		5,34	0,06	7,50	5,21	-0,29	7,43
190		5,28	0,03	7,52	5,79	1,71	7,46
191		4,46	0,18	4,58	5,18	2,82	4,19
201		7,16	0	7,34	6,97	0,36	7,34
261		8,06	1,25	3,97	8,06	0,78	3,97
265		8,76	1,35	3,89	8,76	1,35	3,89
266		8,95	1,36	3,87	8,95	1,36	3,87
348		10,16	0,78	2,42	10,16	0,78	2,42
353		13,56	0,51	2,50	13,56	0,51	2,50
356		14,71	0,35	2,56	14,71	0,35	2,56
357		14,80	0,28	2,57	14,80	0,28	2,57
359		14,50	0,16	2,61	14,50	0,16	2,61
714		7,64	0	3,76	7,64	0	3,76
830		5,05	5,05	0	5,05	5,05	0
831		4,15	0,71	3,06	3,97	0,41	2,70
832		2,72	-0,43	-0,23	3,11	0,48	-0,16
833		0	0	-0,30	0	0	-0,29
999		2,53	0	-0,22	2,86	0,02	-0,16
1000		2,75	0,10	-0,22	2,40	-0,10	-0,16

TABELA II

ELEMENTOS		VASO 1			VASO 2.8		
		σ_1	σ_2	σ_3	σ_1	σ_2	σ_3
I N F E R I O R	1	7,54	7,54	-0,01	7,54	7,54	0
	185	7,63	5,93	0	7,50	5,50	0
	186	7,56	5,76	-0,01	7,49	5,45	0
	187	7,60	5,59	-0,04	7,49	5,39	-0,02
	188	7,65	5,45	-0,10	7,50	5,37	-0,06
	189	7,75	5,34	-0,11	7,51	7,51	-0,37
	190	7,89	5,28	-0,36	7,58	5,78	1,58
	191	5,48	4,46	-0,72	5,18	4,42	2,69
	201	7,41	7,16	-0,07	7,39	6,97	-0,05
	261	8,06	5,44	-0,21	8,06	5,44	-0,21
	265	8,76	5,24	0	8,76	5,24	0
	266	8,95	5,23	0	8,95	5,23	0
	348	10,16	3,41	-0,2	10,16	3,41	-0,2
	353	13,56	3,91	-0,89	13,56	3,91	-0,89
	356	14,71	4,60	-1,69	14,71	4,60	-1,69
	357	14,80	4,46	-1,60	14,80	4,46	-1,60
	359	14,50	3,75	-0,98	14,50	3,75	-0,98
	714	7,64	3,76	0	7,64	3,76	0
	830	5,05	5,05	0	5,05	5,05	0
	831	4,15	3,07	0,7	3,87	2,97	0,14
	832	2,72	1,59	-2,25	3,11	1,39	-1,07
	833	0	0	-0,30	0	0	-0,30
	999	2,53	0,77	-1,01	2,86	0,60	-0,67
	1000	2,75	1,27	-1,39	2,40	0,76	-1,01

TABELA III

ELEMENTO	VASO I				VASO 2.8			
	$\sigma_{\max}$	$\Delta\sigma_{\max}$	$\sigma_{\min}$	$\Delta\sigma_{\min}$	$\sigma_{\max}$	$\Delta\sigma_{\max}$	$\sigma_{\min}$	$\Delta\sigma_{\min}$
184	7,46	0,32	-0,04	0,14	7,52	0,03	0,01	0,02
185	7,78		0,10		7,55		0,03	
184	7,57	0,17	0	0,07	7,45	0,01	-0,02	0
185	7,4		-0,07		7,46		-0,02	
187	8,46	0,54	0,32	0,21	7,70	0,16	0,05	0,07
188	9,00		0,53		7,86		0,12	
187	6,69	0,38	-0,45	0,2	7,24	0,2	-0,15	0,1
188	6,31		-0,65		7,04		-0,25	
190	10,43	2,79	0,74	2,06	10,00	5,57	4,97	2,27
191	7,64		-1,32		4,43		2,70	
190	5,42	2,12	-1,61	2,55	7,89	3,48	4,36	1,67
191	3,30		-4,16		4,41		2,69	
193	8,01	0,42	1,08	0,04	8,72	0,54	1,31	0,06
194	7,59		1,04		8,18		1,25	
193	2,14	1,32	-1,68	0,85	1,82	1,37	-1,99	0,82
194	3,46		-0,83		3,18		-1,07	
197	6,62	0,18	-0,03	0,11	6,96	0,25	0,1	0,1
198	6,44		-0,14		6,71		0	
197	6,44	0,86	-0,13	0,35	6,09	0,95	-0,29	0,42
198	7,31		0,22		7,04		0,13	

TABELA IV

Critério para Fixação de Tensões Admissíveis

Código	Temperatura abaixo da faixa do creep.	Temperatura acima da faixa do creep.
ASME-VIII Div. 1 "Allowable stress values"	- $\sigma_r/4$ (Temp. ambiente) - $\sigma_r/4$ (Temp. de projeto) - $2/3 \sigma_e$ (Temp. ambiente) - $2/3 \sigma_e$ (Temp. de projeto)	- 100% da tensão média que provoca uma veloc. de def. de 0,01% em 1000 h. - 67% da tensão média que provoca ruptura após 100.000 h. - 80% da tensão mínima que provoca ruptura após 100.000 h.
ASME VIII Div. 2 "Design Stress Intensity Values"	- $\sigma_r/3$ (Temp. ambiente) - $\sigma_r/3$ (Temp. de projeto) - $2/3 \sigma_e$ (Temp. ambiente) - $2/3 \sigma_e$ (Temp. de projeto)	
B.S. 5500	- $\frac{\sigma_e}{1,5}$ (Temp. de projeto) - $\frac{\sigma_R}{2,35}$ (Temp. ambiente)	- 1/1,3 da tensão média que provoca ruptura num tempo T, numa temperatura θ, de acordo com o material.

ANEXO I

ARQUIVO DE ENTRADA DO VAS01

VAS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO
SYSTEM

N=2007 L=1

JOINTS

2002	X=0	Y=0	Z=0	
2003	X=1000	Y=0	Z=0	
2004	X=0	Y=0	Z=29630	
2005	X=1000	Y=0	Z=29630	
2006	X=0	Y=4400	Z=8180	
2007	X=-1000	Y=4400	Z=8180	
1	X=0	Y=0	Z=-7250	A=2002,2003,1,189,1,0.4485
191	X=0	Y=7224.69	Z=-605.29	
192	X=0	Y=7229.50	Z=-544.88	A=2002,2003,192,8,1,0.4789
201	X=0	Y=7250	Z=0	A=2002,2003,201,60,1,0.5
353	X=0	Y=3750.48	Z=7805	G=261,353,1
361	X=0	Y=3650	Z=8180	A=2006,2007,353,7,1,3.75
362	X=0	Y=3650	Z=8240	
731	X=0	Y=3650	Z=29630	G=362,731,1
731	X=0	Y=3650	Z=29630	A=2004,2005,731,99,1,0.9
831	X=0	Y=0	Z=33280	
832	X=0	Y=0	Z=-7275.4	A=2002,2003,832,189,1,0.4485
1022	X=0	Y=7250	Z=-607.41	
1023	X=0	Y=7254.82	Z=-546.79	
1024	X=0	Y=7275.4	Z=-487.22	
1032	X=0	Y=7275.4	Z=0	G=1024,1032,1
1032	X=0	Y=7275.4	Z=0	A=2002,2003,1032,59,1,0.5
1092	X=0	Y=6309	Z=3642.5	
1184	X=0	Y=3780.79	Z=7822.5	G=1092,1184,1
1192	X=0	Y=3675.4	Z=8180	A=2006,2007,1184,7,1,3.75
1193	X=0	Y=3675.4	Z=8240	
1562	X=0	Y=3675.4	Z=29630	G=1193,1562,1
1563	X=0	Y=3668.55	Z=29687.63	A=2004,2005,1563,98,1,0.9
1662	X=0	Y=0	Z=33299	
1663	X=0	Y=7275.4	Z=-609.54	
1664	X=0	Y=7275.4	Z=-10000	
1832	X=0	Y=7275.4	Z=-665	G=1664,1832,1
1833	X=0	Y=7250	Z=-10000	
2001	X=0	Y=7250	Z=-665	G=1833,2001,1

RESTRAINTS

1	832	831	R=1,1,0,1,1,1
831	1662	831	R=1,1,0,1,1,1
2	830	1	R=1,0,0,1,1,1
833	1661	1	R=1,0,0,1,1,1
1663			R=1,0,0,1,1,1
1665	1832	1	R=1,0,0,1,1,1
1834	2001	1	R=1,0,0,1,1,1
1664	1833	169	R=1,0,1,1,1,1
2002	2007	1	R=1,1,1,1,1,1

ASOLID

NM=1 MAX=1 ETYPE=0 Z=-1.0 P=1
1 NUMT=1 W=7.83E-6
T=0 E=21000 U=.3
1 JO=1,832,2,833 M=1 G=1,830

831 JQ=1022,1663,1023,1024
832 JQ=2001,1832,1022,1663
833 JQ=1833,1664,1834,1665 G=1,168

POTENCIAL

1 831 1 P=525E-4,525E-4

ANEXO II

ARQUIVO DE ENTRADA DO VASO2.8

VASD2.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO
SYSTEM

N=2007 L=1

JOINTS

2002	X=0	Y=0	Z=0	
2003	X=1000	Y=0	Z=0	
2004	X=0	Y=0	Z=29630	
2005	X=1000	Y=0	Z=29630	
2006	X=0	Y=4400	Z=8180	
2007	X=-1000	Y=4400	Z=8180	
1	X=0	Y=0	Z=-7250	A=2002,2003,1,189,1,0.4485
191	X=0	Y=7224.69	Z=-605.29	
192	X=0	Y=7229.50	Z=-544.88	A=2002,2003,192,8,1,0.4789
201	X=0	Y=7250	Z=0	A=2002,2003,201,60,1,0.5
353	X=0	Y=3750.48	Z=7805	G=261,353,1
361	X=0	Y=3650	Z=8180	A=2006,2007,353,7,1,3.75
362	X=0	Y=3650	Z=8240	
731	X=0	Y=3650	Z=29630	G=362,731,1
731	X=0	Y=3650	Z=29630	A=2004,2005,731,99,1,0.9
831	X=0	Y=0	Z=33280	
832	X=0	Y=0	Z=-7275.4	A=2002,2003,832,189,1,0.4485
1022	X=0	Y=7250	Z=-607.41	
1023	X=0	Y=7254.82	Z=-546.79	
1024	X=0	Y=7275.4	Z=-487.22	
1032	X=0	Y=7275.4	Z=0	G=1024,1032,1
1032	X=0	Y=7275.4	Z=0	A=2002,2003,1032,59,1,0.5
1092	X=0	Y=6309	Z=3642.5	
1184	X=0	Y=3780.79	Z=7822.5	G=1092,1184,1
1192	X=0	Y=3675.4	Z=8180	A=2006,2007,1184,7,1,3.75
1193	X=0	Y=3675.4	Z=8240	
1562	X=0	Y=3675.4	Z=29630	G=1193,1562,1
1563	X=0	Y=3668.55	Z=29687.63	A=2004,2005,1563,98,1,0.9
1662	X=0	Y=0	Z=33299	
1663	X=0	Y=7275.4	Z=-609.54	
1664	X=0	Y=7275.4	Z=-10000	
1832	X=0	Y=7275.4	Z=-665	G=1664,1832,1
1833	X=0	Y=7250	Z=-10000	
2001	X=0	Y=7250	Z=-665	G=1833,2001,1

RESTRAINTS

1	832	831	R=1,1,0,1,1,1
831	1662	831	R=1,1,0,1,1,1
2	830	1	R=1,0,0,1,1,1
833	1661	1	R=1,0,0,1,1,1
1663			R=1,0,0,1,1,1
1665	1832	1	R=1,0,0,1,1,1
1834	2001	1	R=1,0,0,1,1,1
1664	1833	169	R=1,0,1,1,1,1
2002	2007	1	R=1,1,1,1,1,1

CONSTRAINTS

1023	1024	1	C=0,192,192,0,0,0
1022			C=0,191,191,0,0,0
1663			C=0,191,191,0,0,0

ASOLID

NM=1 MAX=1 ETYPE=0 Z=-1.0 F=1
 1 NUMT=1 W=7.83E-6
 T=0 E=21000 U=.3
 1 JQ=1,832,2,833 M=1 G=1,830
 831 JQ=1022,1663,1023,1024
 832 JQ=2001,1832,1022,1663
 833 JQ=1833,1664,1834,1665 G=1,168

POTENCIAL

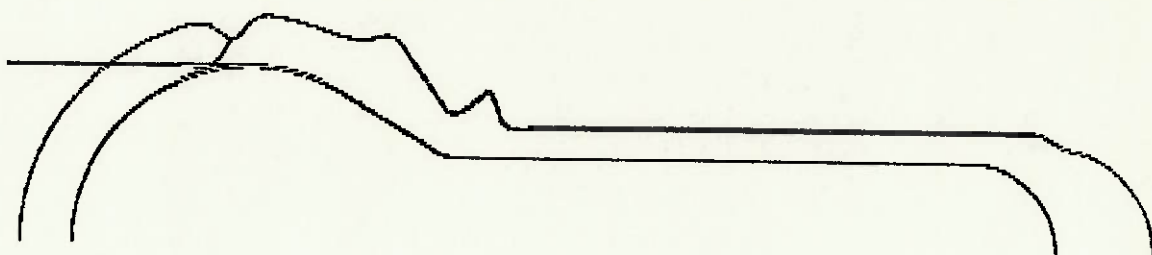
1 831 1 P=525E-4,525E-4

LOADS

990	999	1	L=1	F=0,-1153,400,0,0,0
1000	1005	1	L=1	F=0,-1530,400,0,0,0
1006	1010	1	L=1	F=0,-2047,450,0,0,0
1011	1015	1	L=1	F=0,-2787,500,0,0,0
1016	1021	1	L=1	F=0,-1078,150,0,0,0
1970	1979	1	L=1	F=0,1153,-400,0,0,0
1980	1985	1	L=1	F=0,1530,-400,0,0,0
1986	1990	1	L=1	F=0,2047,-450,0,0,0
1991	1995	1	L=1	F=0,2787,-500,0,0,0
1996	2001	1	L=1	F=0,1078,-150,0,0,0

ANEXO III

ARQUIVO DOS DESENHOS DO VAS01 E VAS02.8

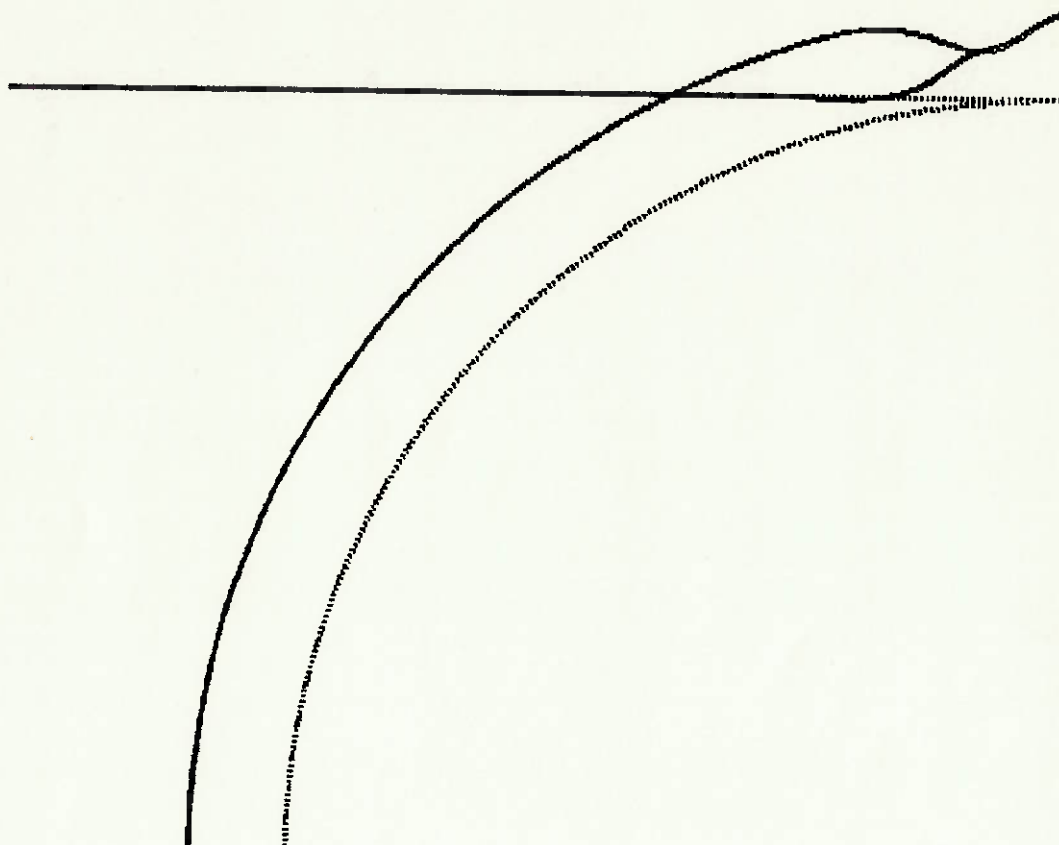


FILE : vαs01

LOAD CONDITION : 1

FIG. 1

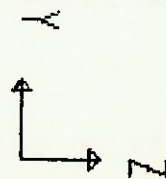
CAPRIN

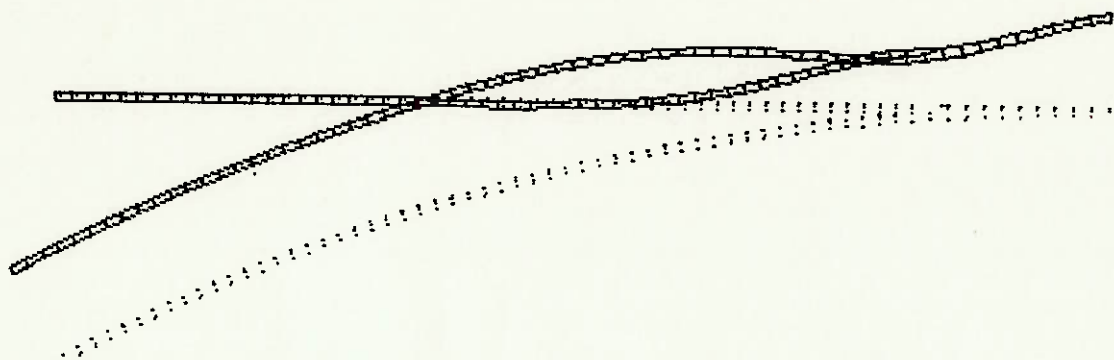


FILE : vaSol

LOAD CONDITION : 1

FIG. 2

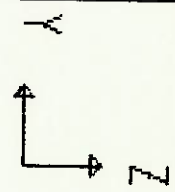


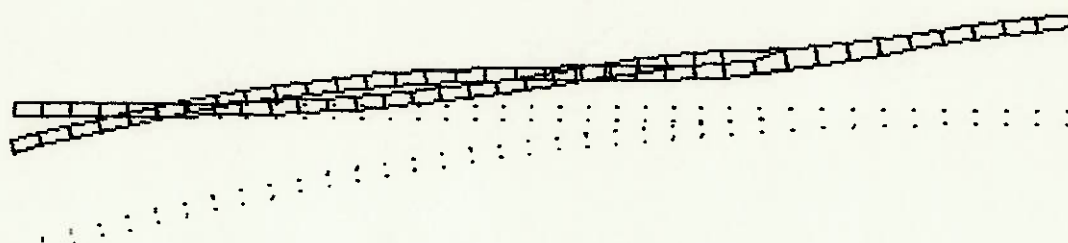


FILE : vasol

LOAD CONDITION : 1

Fig. 3

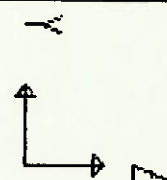


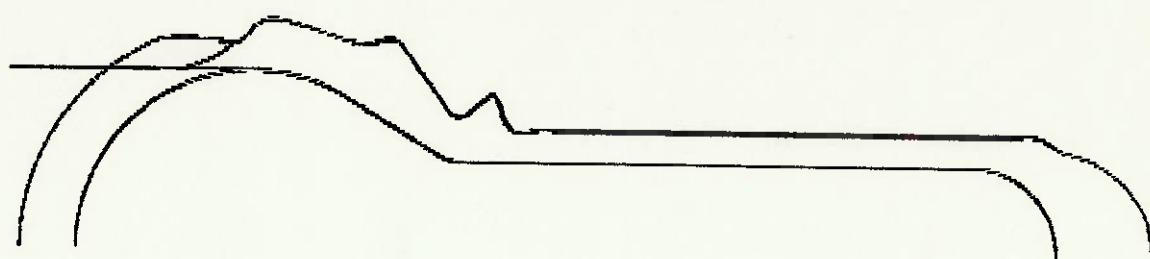


FILE : vasol

LOAD CONDITION : 1

FIG. 4

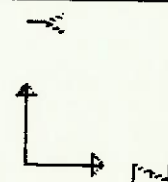


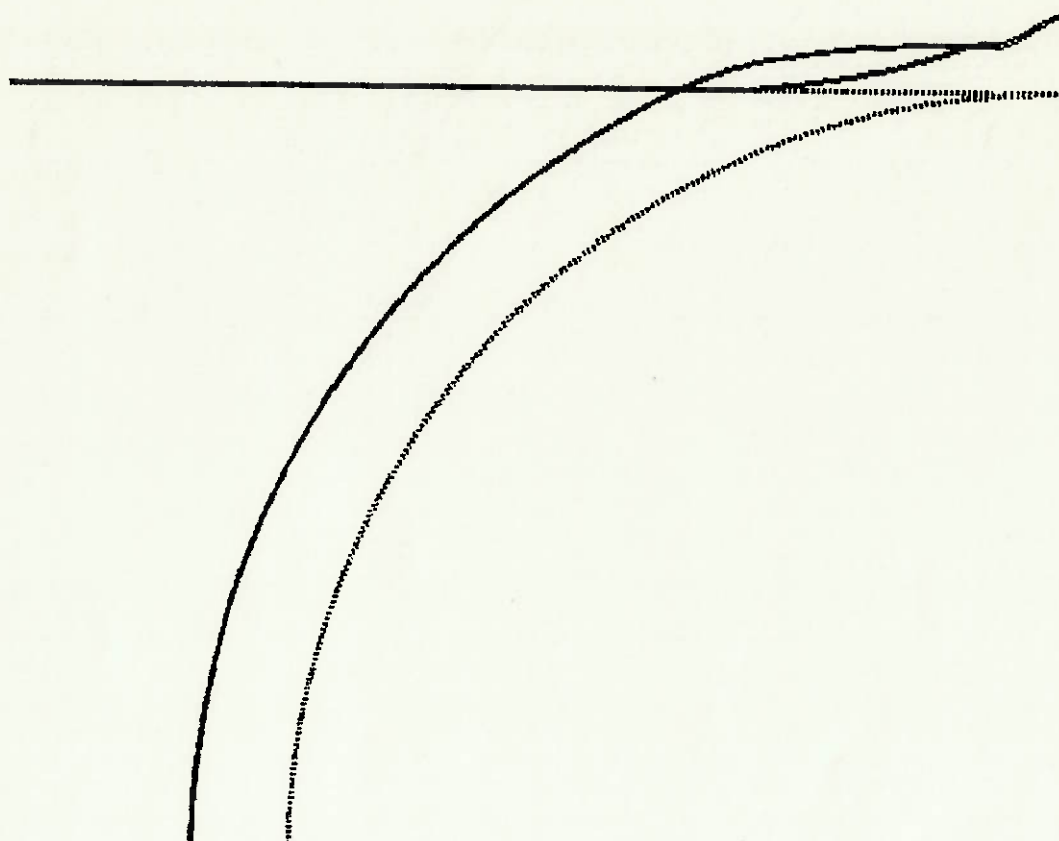


FILE : va5028

LOAD CONDITION : 1

FIG. 5

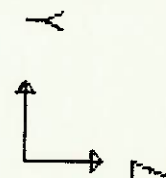


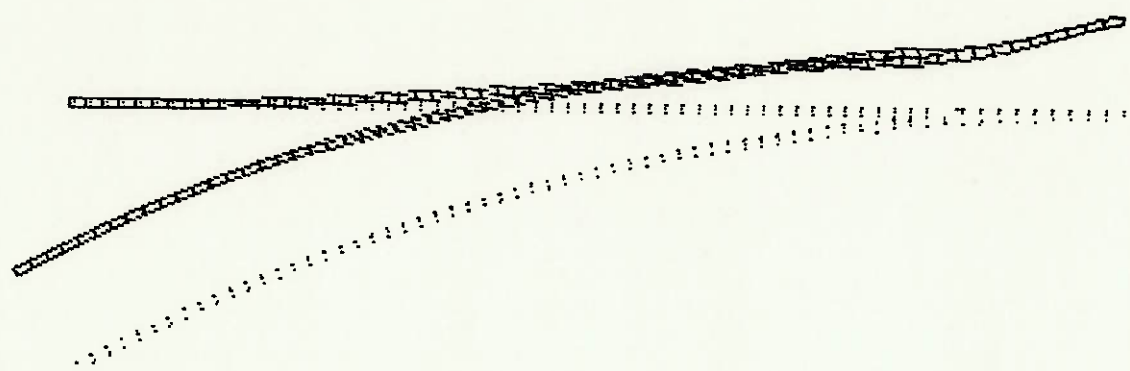


FILE : vaso28

LOAD CONDITION : 1

FIG. 6

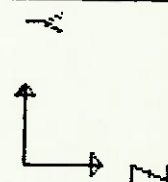


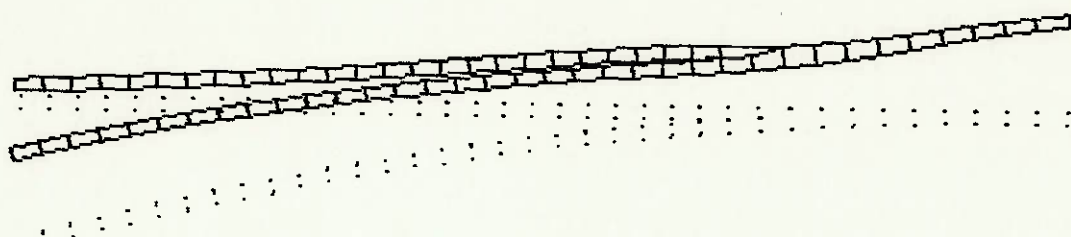


FILE : vaso28

LOAD CONDITION : 1

Fig. 7

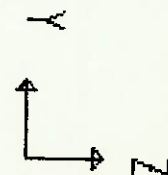




FILE : va5028

LOAD CONDITION : 1

FIG. 8



ANEXO IV

ARQUIVO VAS01.F5F

AS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID	1	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
1	7.53	-.01	7.53	.05	7.53	-.01	.36	
832	7.55	.01	7.55	.05	7.55	.01	.36	
2	7.53	-.01	7.53	.04	7.53	-.01	.27	
833	7.55	.01	7.55	.04	7.55	.01	.27	

ELEMENT ID	2	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
2	7.55	.00	7.54	.08	7.55	.00	.61	
833	7.53	.00	7.54	.08	7.53	.00	.61	
3	7.56	.01	7.55	.10	7.56	.01	.77	
834	7.52	-.01	7.53	.10	7.52	-.01	.77	

ELEMENT ID	3	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
3	7.56	.01	7.55	.14	7.56	.01	1.03	
834	7.51	-.01	7.53	.13	7.52	-.01	1.03	
4	7.56	.02	7.56	.16	7.56	.01	1.23	
835	7.51	-.01	7.52	.16	7.51	-.01	1.23	

ELEMENT ID	4	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
4	7.56	.02	7.56	.19	7.57	.01	1.46	
835	7.51	-.01	7.52	.19	7.51	-.01	1.46	
5	7.56	.02	7.56	.22	7.57	.02	1.69	
836	7.50	-.01	7.51	.22	7.51	-.02	1.69	

ELEMENT ID	5	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
5	7.56	.02	7.56	.25	7.57	.02	1.90	
836	7.50	-.01	7.51	.25	7.51	-.02	1.90	
6	7.56	.03	7.56	.28	7.57	.02	2.14	
837	7.50	-.01	7.51	.28	7.51	-.02	2.14	

ELEMENT ID	6	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
6	7.56	.03	7.56	.31	7.57	.02	2.35	
837	7.49	.00	7.51	.31	7.51	-.02	2.34	
7	7.56	.03	7.56	.34	7.57	.02	2.59	
838	7.49	.00	7.51	.34	7.51	-.02	2.59	

ELEMENT ID	7	-----						
------------	---	-------	--	--	--	--	--	--

VASO1-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID 183 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
183	.01	7.25	6.31	.86	7.35	-.09	83.33
1014	.22	7.72	6.49	.91	7.83	.11	83.20
184	.07	7.09	6.10	1.16	7.28	-.12	80.89
1015	.28	7.57	6.28	1.20	7.76	.08	80.86

ELEMENT ID 184 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
184	.11	7.42	6.21	.92	7.53	-.01	82.92
1015	.15	7.52	6.24	.94	7.64	.04	82.84
185	.10	7.33	5.99	.99	7.46	-.04	82.34
1016	.14	7.43	6.02	1.01	7.57	.00	82.27

ELEMENT ID 185 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
185	.24	7.64	6.13	1.02	7.78	.10	82.27
1016	.07	7.26	5.95	1.01	7.40	-.07	82.19
186	.15	7.63	5.91	.79	7.71	.07	84.05
1017	-.02	7.25	5.73	.77	7.33	-.10	84.01

ELEMENT ID 186 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
186	.40	7.92	6.08	1.17	8.09	.23	81.37
1017	-.04	6.92	5.63	1.11	7.09	-.21	81.16
187	.22	8.00	5.88	.54	8.04	.19	86.02
1018	-.22	7.00	5.43	.49	7.03	-.25	86.16

ELEMENT ID 187 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
187	.60	8.26	6.07	1.36	8.50	.37	80.23
1018	-.17	6.50	5.29	1.25	6.73	-.40	79.69
188	.33	8.45	5.89	.25	8.46	.32	88.21
1019	-.45	6.68	5.11	.15	6.69	-.45	88.77

ELEMENT ID 188 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
188	.84	8.68	6.11	1.60	9.00	.53	78.87
1019	-.34	5.99	4.93	1.45	6.31	-.65	77.70
189	.47	8.98	5.96	-.09	8.98	.46	-89.41
1020	-.71	6.29	4.78	-.24	6.30	-.72	-88.07

ELEMENT ID 189 -----							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
189	1.12	9.18	6.21	1.90	9.61	.69	77.37
1020	-.54	5.39	4.56	1.70	5.84	-.99	75.10
190	.65	9.61	6.12	-.49	9.64	.63	-86.89

SD1-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 189							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
021	-1.00	5.82	4.46	-.68	5.89	-1.07	-84.34

ELEMENT ID 190							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
190	1.46	9.81	6.42	2.27	10.38	.88	75.74
021	-.78	4.69	4.19	2.00	5.34	-1.43	71.89
191	.83	10.34	6.36	-.94	10.43	.74	-84.42
022	-1.40	5.22	4.13	-1.19	5.42	-1.61	-80.09

ELEMENT ID 191							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
191	.10	6.22	4.90	3.28	7.64	-1.32	66.51
022	-2.02	1.16	2.73	3.37	3.30	-4.16	57.63
192	2.38	8.00	6.19	-.23	8.01	2.37	-87.63
023	.26	2.95	4.01	-.12	2.95	.25	-87.36

ELEMENT ID 192							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
192	1.76	6.28	5.48	.55	6.34	1.70	83.16
023	.24	2.97	4.01	.04	2.97	.24	89.25
193	-.32	5.69	4.76	-.76	5.78	-.41	-82.89
024	-1.25	3.65	3.83	-1.07	3.88	-1.48	-78.23

ELEMENT ID 193							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
193	.82	7.23	5.57	1.59	7.60	.45	76.81
024	-1.54	1.75	3.17	1.50	2.33	-2.12	68.85
194	1.20	7.88	6.01	-.91	8.01	1.08	-82.35
025	-1.39	1.86	3.39	-1.01	2.14	-1.68	-74.09

ELEMENT ID 194							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
194	1.36	7.27	5.87	1.41	7.59	1.04	77.22
025	-.47	3.10	4.04	1.19	3.46	-.83	73.20
195	.69	7.36	5.89	-.65	7.43	.63	-84.50
026	-1.30	2.80	3.88	-.89	2.99	-1.49	-78.29

ELEMENT ID 195							
AD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
195	.82	7.01	5.82	1.08	7.20	.64	80.37

AS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID 196							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
196	.49	6.80	5.88	.69	6.88	.42	83.80
027	-.14	5.37	5.22	.61	5.43	-.21	83.79
197	.20	6.85	6.06	-.13	6.85	.20	-88.86
028	-.48	5.31	5.35	-.22	5.31	-.49	-87.80

ELEMENT ID 197							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
197	.15	6.60	5.96	.27	6.61	.13	87.58
028	.05	6.42	5.85	.23	6.43	.04	87.94
198	-.03	6.62	6.18	.18	6.62	-.03	88.45
029	-.12	6.43	6.06	.13	6.44	-.13	88.83

ELEMENT ID 198							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
198	-.13	6.44	6.09	-.13	6.44	-.14	-88.90
029	.22	7.31	6.42	-.14	7.31	.22	-88.84
199	-.22	6.45	6.32	.46	6.48	-.25	86.07
030	.16	7.36	6.67	.44	7.39	.13	86.52

ELEMENT ID 199							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
199	-.33	6.34	6.25	-.45	6.37	-.36	-86.17
030	.35	7.94	6.90	-.45	7.96	.32	-86.59
200	-.35	6.36	6.49	.65	6.43	-.41	84.51
031	.35	8.01	7.16	.64	8.07	.29	85.26

ELEMENT ID 200							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
200	-.42	6.29	6.44	-.64	6.36	-.48	-84.57
031	.40	8.25	7.25	-.65	8.31	.35	-85.30
201	-.41	6.35	6.67	.71	6.43	-.48	84.07
032	.43	8.33	7.48	.70	8.39	.37	84.99

ELEMENT ID 201							
LOAD COND 1							
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
201	-.41	6.36	6.67	-.71	6.44	-.48	-84.06
032	.39	8.24	7.44	-.72	8.31	.32	-84.78
202	-.39	6.45	6.88	.64	6.51	-.45	84.68
033	.40	8.32	7.65	.63	8.37	.35	85.51

ELEMENT ID 202							
----------------	--	--	--	--	--	--	--

S01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

EMENT ID	254	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
086	1.50	5.43	7.88	-3.01	7.06	-.13	-61.61

EMENT ID	255	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
255	1.52	6.18	8.13	-2.93	7.59	.11	-64.27
086	1.22	5.69	7.88	-2.80	7.04	-.13	-64.30
256	1.85	5.90	8.24	-3.16	7.62	.13	-61.36
087	1.55	5.42	7.98	-3.03	7.08	-.11	-61.27

EMENT ID	256	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
256	1.57	6.06	8.20	-2.97	7.54	.09	-63.57
087	1.31	5.66	7.98	-2.87	7.08	-.11	-63.58
257	1.85	5.83	8.31	-3.16	7.58	.11	-61.12
088	1.59	5.43	8.10	-3.06	7.12	-.10	-61.05

EMENT ID	257	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
257	1.61	5.91	8.26	-3.02	7.46	.06	-62.74
088	1.43	5.62	8.10	-2.94	7.14	-.09	-62.74
258	1.83	5.77	8.39	-3.14	7.51	.09	-61.01
089	1.65	5.48	8.23	-3.07	7.19	-.05	-60.98

EMENT ID	258	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
258	1.68	5.74	8.33	-3.06	7.38	.04	-61.80
089	1.61	5.61	8.26	-3.03	7.25	-.02	-61.71
259	1.71	5.66	8.42	-3.13	7.39	-.01	-61.12
090	1.65	5.54	8.35	-3.11	7.26	-.08	-61.02

EMENT ID	259	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
259	1.65	5.38	8.32	-3.12	7.15	-.12	-60.44
090	1.69	5.52	8.36	-3.13	7.28	-.07	-60.72
260	1.90	5.70	8.60	-2.99	7.35	.26	-61.22
091	1.94	5.84	8.63	-3.01	7.48	.30	-61.50

EMENT ID	260	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
260	1.23	5.73	8.40	-2.63	6.94	.02	-65.32

S01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID	261	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
261	1.55	6.34	8.81	-2.43	7.36	.54	-67.29	
092	-.75	2.98	7.09	-1.43	3.47	-1.23	-71.29	
262	3.24	4.96	9.02	-3.20	7.41	.79	-52.53	
093	.94	1.61	7.33	-2.20	3.50	-.94	-49.32	

ELEMENT ID	262	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
262	1.60	5.61	8.73	-2.31	6.66	.55	-65.49	
093	.13	3.35	7.61	-1.67	4.06	-.58	-66.98	
263	2.53	4.59	8.85	-2.88	6.62	.50	-54.83	
094	1.06	2.34	7.75	-2.25	4.03	-.64	-52.93	

ELEMENT ID	263	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
263	1.45	4.83	8.61	-2.31	6.00	.28	-63.13	
094	.62	3.57	7.98	-1.95	4.54	-.35	-63.55	
264	2.03	4.31	8.80	-2.63	6.04	.31	-56.73	
095	1.21	3.05	8.18	-2.27	4.58	-.32	-56.04	

ELEMENT ID	264	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
264	1.36	4.22	8.57	-2.29	5.49	.10	-60.98	
095	1.08	3.76	8.36	-2.16	4.96	-.12	-60.89	
265	1.60	4.07	8.79	-2.41	5.55	.13	-58.55	
096	1.32	3.62	8.58	-2.29	5.03	-.10	-58.32	

ELEMENT ID	265	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
265	1.29	3.70	8.58	-2.27	5.07	-.08	-59.00	
096	1.45	3.91	8.70	-2.34	5.32	.03	-58.88	
266	1.25	3.87	8.82	-2.24	5.16	-.03	-60.17	
097	1.41	4.08	8.93	-2.31	5.41	.08	-60.02	

ELEMENT ID	266	-----						
AD COND	1	-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
266	1.23	3.30	8.64	-2.26	4.75	-.22	-57.27	
097	1.74	4.02	9.02	-2.48	5.61	.15	-57.38	
267	.98	3.71	8.88	-2.10	4.85	-.16	-61.54	
098	1.48	4.44	9.25	-2.32	5.71	.21	-61.27	

ELEMENT ID	267	-----						
------------	-----	-------	--	--	--	--	--	--

S01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

EMENT ID	345	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
177	.45	-.59	7.81	-1.40	1.43	-1.57	-34.77

EMENT ID	346	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
346	1.28	5.38	9.77	-1.51	5.87	.78	-71.85
177	-1.41	1.25	7.80	-.33	1.28	-1.45	-83.10
347	3.13	3.61	10.29	-2.56	5.94	.80	-47.67
178	.46	-.51	8.34	-1.38	1.44	-1.49	-35.40

EMENT ID	347	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
347	1.18	5.10	10.15	-1.46	5.58	.70	-71.65
178	-1.26	1.32	8.38	-.38	1.38	-1.32	-81.74
348	2.91	3.52	10.76	-2.44	5.68	.76	-48.57
179	.48	-.24	9.01	-1.36	1.53	-1.29	-37.57

EMENT ID	348	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
348	1.04	4.61	10.52	-1.40	5.09	.55	-70.89
179	-.96	1.48	9.10	-.52	1.59	-1.06	-78.52
349	2.52	3.36	11.22	-2.23	5.21	.67	-50.33
180	.53	.24	9.81	-1.34	1.74	-.96	-41.96

EMENT ID	349	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
349	.85	3.84	10.86	-1.33	4.34	.34	-69.14
180	-.45	1.75	9.97	-.75	1.98	-.68	-72.95
350	1.91	3.10	11.64	-1.91	4.50	.50	-53.60
181	.62	1.01	10.76	-1.32	2.15	-.52	-49.26

EMENT ID	350	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
350	.59	2.73	11.14	-1.25	3.30	.02	-65.36
181	.30	2.15	11.01	-1.09	2.65	-.21	-65.13
351	1.04	2.71	11.99	-1.46	3.56	.19	-59.87
182	.74	2.12	11.86	-1.31	2.91	-.05	-58.89

EMENT ID	351	-----					
AD COND	1	-----					
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
351	.26	1.22	11.31	-1.14	1.98	-.50	-56.47

S01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID 352 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
352	-.15	-.73	11.35	-1.01	.62	-1.49	-37.00
183	2.75	3.45	13.58	-2.24	5.37	.83	-49.43
353	-1.75	1.45	12.23	-.08	1.45	-1.75	-88.60
184	1.12	5.60	14.42	-1.31	5.96	.77	-74.83

ELEMENT ID 353 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
353	-.63	-2.70	11.33	-.90	-.29	-3.04	-20.53
184	4.27	4.70	15.10	-3.00	7.49	1.48	-47.08
354	-3.16	.26	12.07	.87	.47	-3.36	76.56
185	1.56	7.75	15.73	-1.14	7.95	1.35	-79.87

ELEMENT ID 354 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
354	-.90	-3.94	11.48	-1.12	-.53	-4.31	-18.20
185	4.85	5.64	16.09	-3.51	8.78	1.71	-48.23
355	-3.82	-.65	12.10	1.55	-.02	-4.45	67.84
186	1.73	9.04	16.61	-.71	9.11	1.66	-84.50

ELEMENT ID 355 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
355	-1.10	-4.53	11.75	-1.42	-.59	-5.04	-19.86
186	4.89	6.40	16.77	-3.76	9.48	1.81	-50.65
356	-3.98	-1.37	12.20	1.97	-.31	-5.04	61.74
187	1.83	9.66	17.13	-.20	9.67	1.82	-88.54

ELEMENT ID 356 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
356	-1.26	-4.53	12.07	-1.72	-.52	-5.27	-23.18
187	4.55	6.92	17.13	-3.75	9.67	1.80	-53.77
357	-3.77	-1.85	12.33	2.14	-.46	-5.16	57.06
188	1.88	9.70	17.32	.30	9.71	1.86	87.83

ELEMENT ID 357 -----

AD COND 1 -----

INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
357	-1.37	-4.04	12.39	-1.92	-.36	-5.05	-27.58
188	3.94	7.15	17.17	-3.50	9.39	1.70	-57.36
358	-3.32	-2.05	12.44	2.08	-.50	-4.86	53.48
189	1.87	9.23	17.19	.71	9.30	1.81	84.57

ELEMENT ID 358 -----

VAS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	358	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1190	1.79	8.35	16.75	.96	8.49	1.65	81.83
ELEMENT ID	359	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
359	-1.33	-1.92	12.94	-1.85	.25	-3.50	-40.49
1190	2.31	6.56	16.37	-2.38	7.63	1.25	-65.88
360	-1.98	-1.37	12.62	1.40	-.24	-3.11	51.18
1191	1.64	7.15	16.08	1.03	7.34	1.46	79.72
ELEMENT ID	360	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
360	-1.33	-1.35	12.83	-2.07	.73	-3.41	-44.81
1191	1.88	6.22	15.87	-2.36	7.26	.85	-66.31
361	-2.27	-1.52	12.07	2.02	.16	-3.95	50.22
1192	2.26	9.14	16.50	1.82	9.60	1.81	76.04
ELEMENT ID	361	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
361	-1.39	.57	12.97	-2.55	2.32	-3.14	-55.52
1192	1.25	6.84	15.51	-2.49	7.79	.30	-69.12
362	-1.35	.35	12.19	1.73	1.43	-2.43	58.06
1193	1.30	6.62	14.74	1.79	7.16	.75	73.05
ELEMENT ID	362	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
362	-.49	2.36	13.05	-1.24	2.83	-.95	-69.45
1193	.68	5.17	14.12	-1.21	5.48	.37	-75.90
363	-.67	2.01	12.07	.64	2.16	-.81	77.27
1194	.50	4.83	13.15	.67	4.93	.40	81.34
ELEMENT ID	363	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
363	.06	3.70	12.79	-.29	3.72	.03	-85.46
1194	.08	3.84	12.72	-.25	3.85	.06	-86.26
364	-.08	3.36	11.78	-.16	3.36	-.09	-87.35
1195	-.06	3.50	11.73	-.12	3.50	-.06	-88.15
ELEMENT ID	364	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
364	.46	4.63	12.33	.39	4.67	.43	84.76

S01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	AD COND	INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
709	1	541	-.03	3.72	7.54	-.01	3.72	-.03	-89.82
710	1	710	.03	3.79	7.65	.01	3.79	.03	89.83
		541	-.03	3.72	7.54	.01	3.72	-.03	89.84
		711	.03	3.79	7.66	-.01	3.79	.03	-89.87
		542	-.03	3.72	7.55	-.01	3.72	-.03	-89.86
711	1	711	.02	3.78	7.65	.01	3.78	.02	89.88
		542	-.02	3.72	7.55	.01	3.72	-.02	89.89
		712	.02	3.79	7.66	.00	3.79	.02	-89.93
		543	-.02	3.73	7.56	.00	3.73	-.02	-89.93
712	1	712	.02	3.77	7.66	.00	3.77	.02	89.97
		543	-.02	3.73	7.57	.00	3.73	-.02	89.97
		713	.02	3.78	7.67	.00	3.78	.02	89.96
		544	-.02	3.74	7.58	.00	3.74	-.02	89.97
713	1	713	.01	3.76	7.66	-.01	3.76	.01	-89.91
		544	-.01	3.75	7.58	-.01	3.75	-.01	-89.91
		714	.01	3.76	7.67	.01	3.76	.01	89.82
		545	-.01	3.75	7.59	.01	3.75	-.01	89.83
714	1	714	.01	3.74	7.66	-.02	3.74	.01	-89.74
		45	-.01	3.77	7.60	-.02	3.77	-.01	-89.74
		15	.01	3.75	7.67	.02	3.75	.01	89.62
		46	-.01	3.77	7.61	.02	3.77	-.01	89.63
715	1	15	.00	3.72	7.66	-.03	3.72	.00	-89.52

AS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 826 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
658	4.99	.00	5.02	-.33	5.01	-.02	-3.78
ELEMENT ID 827 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
827	5.06	.04	5.07	-.30	5.08	.02	-3.42
658	5.00	.00	5.02	-.30	5.01	-.02	-3.42
828	5.07	.03	5.07	-.25	5.08	.02	-2.89
659	5.00	.00	5.02	-.25	5.02	-.02	-2.89
ELEMENT ID 828 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
828	5.07	.03	5.07	-.22	5.08	.02	-2.51
659	5.01	-.01	5.02	-.22	5.02	-.02	-2.51
829	5.07	.02	5.06	-.18	5.08	.01	-2.01
660	5.01	-.01	5.03	-.18	5.02	-.01	-2.01
ELEMENT ID 829 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
829	5.07	.01	5.06	-.14	5.07	.01	-1.58
660	5.02	-.01	5.03	-.14	5.03	-.01	-1.58
830	5.06	.01	5.05	-.10	5.07	.00	-1.17
661	5.03	.00	5.05	-.10	5.03	.00	-1.17
ELEMENT ID 830 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
830	5.03	-.01	5.03	-.05	5.03	-.01	-.53
661	5.07	.01	5.07	-.05	5.07	.01	-.53
831	5.03	-.01	5.03	-.07	5.03	-.01	-.75
662	5.06	.01	5.06	-.07	5.07	.01	-.74
ELEMENT ID 831 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
022	-.39	2.60	3.64	.09	2.60	-.39	88.23
663	-.36	2.53	3.61	.20	2.54	-.37	86.02
023	2.69	3.98	5.05	-.17	4.01	2.67	-82.43
024	.90	3.11	4.31	.13	3.12	.89	86.77
ELEMENT ID 832 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
001	-.77	-2.61	1.86	-1.44	.02	-3.40	-28.73

1832	1.55	2.82	4.17	-1.66	3.96	.41	-55.42
.022	-2.37	-3.26	1.29	1.95	-.82	-4.82	38.56
1663	-.12	2.13	3.57	1.86	3.18	-1.17	60.59

501-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 833								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
833	.00	-.30	.00	.00	.00	-.30	-.08	
664	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08	
834	.00	-.30	.00	.00	.00	-.30	.08	
665	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08	

ELEMENT ID 834								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
834	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08	
665	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08	
835	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08	
666	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07	

ELEMENT ID 835								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
835	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07	
666	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08	
836	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08	
667	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07	

ELEMENT ID 836								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
836	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07	
667	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07	
837	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07	
668	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07	

ELEMENT ID 837								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
837	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06	
668	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07	
838	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06	
669	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06	

ELEMENT ID 838								
AD COND 1								
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
838	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06	
669	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06	
839	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06	
670	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.05	

ELEMENT ID 839								
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

AS01-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
INT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
827	-.11	-.48	1.62	-.15	-.06	-.54	-19.91	
ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
996	.00	-.23	1.74	.08	.02	-.26	17.93	
827	-.04	-.31	1.70	.07	-.02	-.33	13.76	
997	.04	-.14	2.02	.04	.05	-.14	11.93	
828	.00	-.21	1.98	.03	.01	-.22	6.80	
ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
997	-.15	-.58	1.83	-.12	-.12	-.61	-14.39	
828	.11	.04	2.08	-.13	.21	-.06	-37.16	
998	-.11	-.48	2.11	.27	.03	-.63	27.78	
829	.15	.13	2.36	.26	.40	-.12	44.09	
ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
998	-.34	-1.01	1.88	-.37	-.17	-1.18	-23.99	
829	.29	.47	2.51	-.38	.78	-.01	-51.51	
999	-.29	-.92	2.15	.56	.04	-1.24	30.25	
830	.35	.57	2.78	.55	1.02	-.10	50.69	
ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
999	-.54	-1.52	1.89	-.68	-.19	-1.87	-27.22	
830	.54	1.03	2.97	-.70	1.53	.04	-54.49	
000	-.59	-1.47	2.09	.91	-.01	-2.05	32.08	
831	.50	1.08	3.17	.89	1.73	-.15	53.91	
ELEMENT ID		-----						
AD COND		-----						
000	-.92	-2.25	1.76	-1.09	-.31	-2.87	-29.35	
831	.72	1.58	3.39	-1.05	2.29	.01	-56.13	
001	-.52	-2.03	2.11	1.31	.23	-2.78	30.01	
832	1.12	1.81	3.74	1.35	2.85	.07	52.16	

ANEXO V

ARQUIVO VASO2.8 F5F

VASO2.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

ASOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID	1	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
1	7.53	-.01	7.53	.05	7.53	-.01	.36	
832	7.55	.01	7.55	.05	7.55	.01	.36	
2	7.53	-.01	7.53	.04	7.53	-.01	.27	
833	7.55	.01	7.55	.04	7.55	.01	.27	

ELEMENT ID	2	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
2	7.55	.00	7.54	.08	7.55	.00	.61	
833	7.53	.00	7.54	.08	7.53	.00	.61	
3	7.56	.01	7.55	.10	7.56	.01	.77	
834	7.52	-.01	7.53	.10	7.52	-.01	.77	

ELEMENT ID	3	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
3	7.56	.01	7.55	.14	7.56	.01	1.03	
834	7.51	-.01	7.53	.13	7.52	-.01	1.03	
4	7.56	.02	7.56	.16	7.56	.01	1.23	
835	7.51	-.01	7.52	.16	7.51	-.01	1.23	

ELEMENT ID	4	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
4	7.56	.02	7.56	.19	7.57	.01	1.46	
835	7.51	-.01	7.52	.19	7.51	-.01	1.46	
5	7.56	.02	7.56	.22	7.57	.02	1.69	
836	7.50	-.01	7.51	.22	7.51	-.02	1.69	

ELEMENT ID	5	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
5	7.56	.02	7.56	.25	7.57	.02	1.90	
836	7.50	-.01	7.51	.25	7.51	-.02	1.90	
6	7.56	.03	7.56	.28	7.57	.02	2.14	
837	7.50	-.01	7.51	.28	7.51	-.02	2.14	

ELEMENT ID	6	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
6	7.56	.03	7.56	.31	7.57	.02	2.35	
837	7.49	.00	7.51	.31	7.51	-.02	2.34	
7	7.56	.03	7.56	.34	7.57	.02	2.59	
838	7.49	.00	7.51	.34	7.51	-.02	2.59	

ELEMENT ID	7	-----						
------------	---	-------	--	--	--	--	--	--

MAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

ASOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 183							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
183	.18	7.40	5.68	1.08	7.56	.03	81.64
1014	.14	7.30	5.61	1.08	7.46	-.02	81.61
184	.16	7.39	5.62	1.03	7.53	.02	82.05
1015	.11	7.29	5.55	1.03	7.44	-.03	82.03

ELEMENT ID 184							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
184	.16	7.40	5.62	1.02	7.54	.02	82.16
1015	.12	7.33	5.56	1.02	7.47	-.02	82.13
185	.14	7.39	5.55	.98	7.52	.01	82.43
1016	.11	7.32	5.50	.98	7.45	-.02	82.40

ELEMENT ID 185							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
185	.15	7.43	5.57	.96	7.55	.03	82.62
1016	.11	7.34	5.51	.95	7.46	-.02	82.60
186	.13	7.41	5.50	.91	7.53	.01	83.00
1017	.08	7.33	5.44	.91	7.44	-.03	82.98

ELEMENT ID 186							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
186	.17	7.49	5.54	.93	7.61	.05	82.84
1017	.07	7.27	5.42	.92	7.39	-.05	82.80
187	.14	7.51	5.48	.80	7.59	.05	83.84
1018	.04	7.29	5.36	.79	7.37	-.05	83.82

ELEMENT ID 187							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
187	.24	7.62	5.54	.95	7.75	.12	82.75
1018	.03	7.17	5.32	.92	7.28	-.09	82.76
188	.11	7.64	5.46	.68	7.70	.05	84.91
1019	-.10	7.18	5.24	.64	7.24	-.15	84.99

ELEMENT ID 188							
LOAD COND 1							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
188	.25	7.73	5.53	.99	7.86	.12	82.59
1019	-.11	6.90	5.15	.98	7.04	-.25	82.21
189	.40	7.93	5.59	.47	7.96	.37	86.48
1020	.04	7.11	5.21	.45	7.14	.01	86.34

ELEMENT ID 189							
----------------	--	--	--	--	--	--	--

DAD COND	1	-----				S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
OINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ				
189	.74	8.27	5.79	1.18	8.45	.56	81.28	
1020	.13	6.99	5.21	.95	7.12	.00	82.25	
190	-.70	7.86	5.21	.43	7.88	-.72	87.12	

VASO2.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	189	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
1021	-1.31	6.58	4.62	.20	6.59	-1.31	88.53	
ELEMENT ID	190	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
190	-.94	7.02	4.88	.85	7.11	-1.03	84.00	
1021	-1.63	4.99	4.04	1.54	5.33	-1.97	77.51	
191	5.05	9.92	7.53	-.65	10.00	4.97	-82.57	
1022	4.36	7.89	6.70	.05	7.89	4.36	89.14	
ELEMENT ID	191	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
191	2.93	4.20	5.18	.59	4.43	2.70	68.56	
1022	2.92	4.18	5.16	.59	4.41	2.69	68.56	
192	2.92	4.20	5.19	.58	4.42	2.69	68.79	
1023	2.91	4.18	5.17	.58	4.41	2.68	68.79	
ELEMENT ID	192	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
192	4.29	7.50	6.59	1.08	7.83	3.96	73.00	
1023	1.61	1.77	4.06	-.06	1.80	1.59	-70.69	
193	-.70	5.85	4.62	-1.15	6.04	-.89	-80.30	
1024	-2.33	2.34	3.03	-1.84	2.98	-2.97	-70.85	
ELEMENT ID	193	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
193	.71	7.64	5.58	1.81	8.09	.27	76.18	
1024	-2.06	1.15	2.76	1.77	1.94	-2.85	66.13	
194	1.49	8.53	6.16	-1.16	8.72	1.31	-80.87	
1025	-1.56	1.40	3.07	-1.20	1.82	-1.99	-70.48	
ELEMENT ID	194	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
194	1.67	7.75	5.99	1.67	8.18	1.25	75.60	
1025	-.55	2.67	3.76	1.40	3.19	-1.07	69.48	
195	.85	7.84	5.91	-.85	7.94	.75	-83.17	
1026	-1.58	2.27	3.47	-1.14	2.58	-1.90	-74.71	
ELEMENT ID	195	-----						
LOAD COND	1	-----						
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
195	1.03	7.44	5.85	1.33	7.71	.77	78.71	

VAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID 196 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
196	.69	7.19	5.86	.93	7.32	.56	81.97	
1027	-.27	5.00	4.88	.83	5.12	-.40	81.28	
197	.35	7.25	6.01	-.34	7.27	.33	-87.22	
1028	-.68	4.89	4.96	-.45	4.93	-.72	-85.45	

ELEMENT ID 197 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
197	.31	6.92	5.90	.49	6.96	.27	85.77	
1028	-.06	6.10	5.51	.43	6.13	-.09	86.00	
198	.10	6.96	6.09	-.01	6.96	.10	-89.95	
1029	-.29	6.09	5.68	-.07	6.09	-.29	-89.41	

ELEMENT ID 198 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
198	.00	6.71	5.99	.06	6.71	.00	89.46	
1029	.13	7.04	6.09	.04	7.04	.13	89.70	
199	-.11	6.73	6.21	.30	6.74	-.13	87.49	
1030	.03	7.08	6.33	.27	7.09	.02	87.81	

ELEMENT ID 199 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
199	-.23	6.54	6.12	-.29	6.56	-.24	-87.52	
1030	.27	7.73	6.59	-.31	7.74	.25	-87.66	
200	-.26	6.58	6.36	.52	6.62	-.30	85.65	
1031	.25	7.80	6.85	.51	7.83	.21	86.17	

ELEMENT ID 200 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
200	-.36	6.44	6.29	-.53	6.49	-.40	-85.58	
1031	.34	8.10	6.97	-.54	8.13	.30	-86.07	
201	-.34	6.51	6.53	.62	6.56	-.40	84.90	
1032	.36	8.18	7.21	.60	8.22	.31	85.61	

ELEMENT ID 201 -----								
LOAD COND 1 -----								
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE	
201	-.37	6.46	6.51	-.63	6.51	-.42	-84.74	
1032	.35	8.14	7.20	-.65	8.19	.29	-85.30	
202	-.35	6.54	6.74	.58	6.59	-.40	85.21	
1033	.36	8.23	7.43	.57	8.27	.32	85.91	

ELEMENT ID 202 -----								
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

VAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	254	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1086	1.50	5.43	7.88	-3.01	7.06	-.13	-61.61

ELEMENT ID	255	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
255	1.52	6.18	8.13	-2.93	7.59	.11	-64.27
1086	1.22	5.69	7.88	-2.80	7.04	-.13	-64.30
256	1.85	5.90	8.24	-3.16	7.62	.13	-61.36
1087	1.55	5.42	7.98	-3.03	7.08	-.11	-61.27

ELEMENT ID	256	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
256	1.57	6.06	8.20	-2.97	7.54	.09	-63.57
1087	1.31	5.66	7.98	-2.87	7.08	-.11	-63.58
257	1.85	5.83	8.31	-3.16	7.58	.11	-61.12
1088	1.59	5.43	8.10	-3.06	7.12	-.10	-61.05

ELEMENT ID	257	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
257	1.61	5.91	8.26	-3.02	7.46	.06	-62.74
1088	1.43	5.62	8.10	-2.94	7.14	-.09	-62.74
258	1.83	5.77	8.39	-3.14	7.51	.09	-61.01
1089	1.65	5.48	8.23	-3.07	7.19	-.05	-60.98

ELEMENT ID	258	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
258	1.68	5.74	8.33	-3.06	7.38	.04	-61.80
1089	1.61	5.61	8.26	-3.03	7.25	-.02	-61.70
259	1.71	5.66	8.42	-3.13	7.39	-.01	-61.12
1090	1.65	5.54	8.35	-3.11	7.26	-.08	-61.02

ELEMENT ID	259	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
259	1.65	5.38	8.32	-3.12	7.15	-.12	-60.44
1090	1.69	5.52	8.36	-3.13	7.28	-.07	-60.72
260	1.90	5.70	8.60	-2.99	7.35	.25	-61.22
1091	1.94	5.84	8.63	-3.01	7.48	.30	-61.50

ELEMENT ID	260	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
260	1.23	5.73	8.40	-2.63	6.94	.02	-65.32

MAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 261 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
261	1.55	6.34	8.81	-2.43	7.36	.54	-67.29
1092	-.75	2.98	7.09	-1.43	3.47	-1.23	-71.29
262	3.24	4.96	9.02	-3.20	7.41	.79	-52.53
1093	.94	1.61	7.33	-2.20	3.50	-.94	-49.32

ELEMENT ID 262 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
262	1.60	5.61	8.73	-2.31	6.66	.55	-65.49
1093	.13	3.35	7.61	-1.67	4.06	-.58	-66.98
263	2.53	4.59	8.85	-2.88	6.62	.50	-54.83
1094	1.06	2.34	7.75	-2.25	4.03	-.64	-52.93

ELEMENT ID 263 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
263	1.45	4.83	8.61	-2.31	6.00	.28	-63.13
1094	.62	3.57	7.98	-1.95	4.54	-.35	-63.55
264	2.03	4.31	8.80	-2.63	6.04	.31	-56.73
1095	1.21	3.05	8.18	-2.27	4.58	-.32	-56.04

ELEMENT ID 264 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
264	1.36	4.22	8.57	-2.29	5.48	.10	-60.98
1095	1.08	3.76	8.36	-2.16	4.96	-.12	-60.89
265	1.60	4.07	8.79	-2.41	5.55	.13	-58.55
1096	1.32	3.62	8.58	-2.29	5.03	-.10	-58.32

ELEMENT ID 265 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
265	1.29	3.70	8.58	-2.27	5.07	-.08	-59.00
1096	1.45	3.91	8.70	-2.34	5.32	.03	-58.88
266	1.25	3.87	8.82	-2.24	5.16	-.03	-60.17
1097	1.41	4.08	8.93	-2.31	5.41	.08	-60.02

ELEMENT ID 266 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
266	1.23	3.30	8.64	-2.26	4.75	-.22	-57.27
1097	1.74	4.02	9.02	-2.48	5.61	.15	-57.38
267	.98	3.71	8.88	-2.10	4.85	-.16	-61.54
1098	1.48	4.44	9.25	-2.32	5.71	.21	-61.27

ELEMENT ID 267 -----							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

VASO2.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

ASOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 345 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1177	.45	-.59	7.81	-1.40	1.43	-1.57	-34.77
ELEMENT ID 346 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
346	1.28	5.38	9.77	-1.51	5.87	.78	-71.85
1177	-1.41	1.25	7.80	-.33	1.28	-1.45	-83.10
347	3.13	3.61	10.29	-2.56	5.94	.80	-47.67
1178	.46	-.51	8.34	-1.38	1.44	-1.49	-35.40
ELEMENT ID 347 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
347	1.18	5.10	10.15	-1.46	5.58	.70	-71.65
1178	-1.26	1.32	8.38	-.38	1.38	-1.32	-81.74
348	2.91	3.52	10.76	-2.44	5.68	.76	-48.57
1179	.48	-.24	9.01	-1.36	1.53	-1.29	-37.57
ELEMENT ID 348 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
348	1.04	4.61	10.52	-1.40	5.09	.55	-70.89
1179	-.96	1.48	9.10	-.52	1.59	-1.06	-78.52
349	2.52	3.36	11.22	-2.23	5.21	.67	-50.33
1180	.53	.24	9.81	-1.34	1.74	-.96	-41.96
ELEMENT ID 349 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
349	.85	3.84	10.86	-1.33	4.34	.34	-69.14
1180	-.45	1.75	9.97	-.75	1.98	-.68	-72.95
350	1.91	3.10	11.64	-1.91	4.50	.50	-53.60
1181	.62	1.01	10.76	-1.32	2.15	-.52	-49.26
ELEMENT ID 350 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
350	.59	2.73	11.14	-1.25	3.30	.02	-65.36
1181	.30	2.15	11.01	-1.09	2.65	-.21	-65.13
351	1.04	2.71	11.99	-1.46	3.56	.19	-59.87
1182	.74	2.12	11.86	-1.31	2.91	-.05	-58.89
ELEMENT ID 351 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
351	.26	1.22	11.31	-1.14	1.98	-.50	-56.47

AS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 352 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
352	-.15	-.73	11.35	-1.01	.62	-1.49	-37.00
1183	2.75	3.45	13.58	-2.24	5.37	.83	-49.43
353	-1.75	1.45	12.23	-.08	1.45	-1.75	-88.60
1184	1.12	5.60	14.42	-1.31	5.96	.77	-74.83

ELEMENT ID 353 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
353	-.63	-2.70	11.33	-.90	-.29	-3.04	-20.53
1184	4.27	4.70	15.10	-3.00	7.49	1.48	-47.08
354	-3.16	.26	12.07	.87	.47	-3.36	76.56
1185	1.56	7.75	15.73	-1.14	7.95	1.35	-79.87

ELEMENT ID 354 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
354	-.90	-3.94	11.48	-1.12	-.53	-4.31	-18.20
1185	4.85	5.64	16.09	-3.51	8.78	1.71	-48.23
355	-3.82	-.65	12.10	1.55	-.02	-4.45	67.84
1186	1.73	9.04	16.61	-.71	9.11	1.66	-84.50

ELEMENT ID 355 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
355	-1.10	-4.53	11.75	-1.42	-.59	-5.04	-19.86
1186	4.89	6.40	16.77	-3.76	9.48	1.81	-50.65
356	-3.98	-1.37	12.20	1.97	-.31	-5.04	61.74
1187	1.83	9.66	17.13	-.20	9.67	1.82	-88.54

ELEMENT ID 356 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
356	-1.26	-4.53	12.07	-1.72	-.52	-5.27	-23.18
1187	4.55	6.92	17.13	-3.75	9.67	1.80	-53.77
357	-3.77	-1.85	12.33	2.14	-.46	-5.16	57.06
1188	1.88	9.70	17.32	.30	9.71	1.86	87.83

ELEMENT ID 357 -----							
LOAD COND 1 -----							
DINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
357	-1.37	-4.04	12.39	-1.92	-.36	-5.05	-27.58
1188	3.94	7.15	17.17	-3.50	9.39	1.70	-57.36
358	-3.32	-2.05	12.44	2.08	-.50	-4.86	53.48
1189	1.87	9.23	17.19	.71	9.30	1.81	84.57

ELEMENT ID 358 -----							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

MAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

SOLID ELEMENT STRESSES

ELEMENT ID 358 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1190	1.79	8.35	16.75	.96	8.49	1.65	81.83
ELEMENT ID 359 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
359	-1.33	-1.92	12.94	-1.85	.25	-3.50	-40.49
1190	2.31	6.56	16.37	-2.38	7.63	1.25	-65.88
360	-1.98	-1.37	12.62	1.40	-.24	-3.11	51.18
1191	1.64	7.15	16.08	1.03	7.34	1.46	79.72
ELEMENT ID 360 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
360	-1.33	-1.35	12.83	-2.07	.73	-3.41	-44.81
1191	1.88	6.22	15.87	-2.36	7.26	.85	-66.31
361	-2.27	-1.52	12.07	2.02	.16	-3.95	50.22
1192	2.26	9.14	16.50	1.82	9.60	1.81	76.04
ELEMENT ID 361 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
361	-1.39	.57	12.97	-2.55	2.32	-3.14	-55.52
1192	1.25	6.84	15.51	-2.49	7.79	.30	-69.12
362	-1.35	.35	12.19	1.73	1.43	-2.43	58.06
1193	1.30	6.62	14.74	1.79	7.16	.75	73.05
ELEMENT ID 362 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
362	-.49	2.36	13.05	-1.24	2.83	-.95	-69.45
1193	.68	5.17	14.12	-1.21	5.48	.37	-75.90
363	-.67	2.01	12.07	.64	2.16	-.81	77.27
1194	.50	4.83	13.15	.67	4.93	.40	81.34
ELEMENT ID 363 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
363	.06	3.70	12.79	-.29	3.72	.03	-85.46
1194	.08	3.84	12.72	-.25	3.85	.06	-86.26
364	-.08	3.36	11.78	-.16	3.36	-.09	-87.35
1195	-.06	3.50	11.73	-.12	3.50	-.06	-88.15
ELEMENT ID 364 -----							
LOAD COND 1 -----							
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
364	.46	4.63	12.33	.39	4.67	.43	84.76

VAS02.6-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	709	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
1541	-.03	3.72	7.54	-.01	3.72	-.03	-89.82	
ELEMENT ID	710	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
710	.03	3.79	7.65	.01	3.79	.03	89.83	
1541	-.03	3.72	7.54	.01	3.72	-.03	89.84	
711	.03	3.79	7.66	-.01	3.79	.03	-89.87	
1542	-.03	3.72	7.55	-.01	3.72	-.03	-89.86	
ELEMENT ID	711	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
711	.02	3.78	7.65	.01	3.78	.02	89.88	
1542	-.02	3.72	7.55	.01	3.72	-.02	89.89	
712	.02	3.79	7.66	.00	3.79	.02	-89.93	
1543	-.02	3.73	7.56	.00	3.73	-.02	-89.93	
ELEMENT ID	712	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
712	.02	3.77	7.66	.00	3.77	.02	89.97	
1543	-.02	3.73	7.57	.00	3.73	-.02	89.97	
713	.02	3.78	7.67	.00	3.78	.02	89.96	
1544	-.02	3.74	7.58	.00	3.74	-.02	89.97	
ELEMENT ID	713	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
713	.01	3.76	7.66	-.01	3.76	.01	-89.91	
1544	-.01	3.75	7.58	-.01	3.75	-.01	-89.91	
714	.01	3.76	7.67	.01	3.76	.01	89.82	
1545	-.01	3.75	7.59	.01	3.75	-.01	89.83	
ELEMENT ID	714	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
714	.01	3.74	7.66	-.02	3.74	.01	-89.74	
1545	-.01	3.77	7.60	-.02	3.77	-.01	-89.74	
715	.01	3.75	7.67	.02	3.75	.01	89.62	
1546	-.01	3.77	7.61	.02	3.77	-.01	89.63	
ELEMENT ID	715	-----						
LOAD COND	1	-----						
POINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE	
715	.00	3.72	7.66	-.03	3.72	.00	-89.52	

VAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	826	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1658	4.99	.00	5.02	-.33	5.01	-.02	-3.78

ELEMENT ID	827	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
827	5.06	.04	5.07	-.30	5.08	.02	-3.42
1658	5.00	.00	5.02	-.30	5.01	-.02	-3.42
828	5.07	.03	5.07	-.25	5.08	.02	-2.89
1659	5.00	.00	5.02	-.25	5.02	-.02	-2.89

ELEMENT ID	828	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
828	5.07	.03	5.07	-.22	5.08	.02	-2.51
1659	5.01	-.01	5.02	-.22	5.02	-.02	-2.51
829	5.07	.02	5.06	-.18	5.08	.01	-2.01
1660	5.01	-.01	5.03	-.18	5.02	-.01	-2.01

ELEMENT ID	829	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
829	5.07	.01	5.06	-.14	5.07	.01	-1.58
1660	5.02	-.01	5.03	-.14	5.03	-.01	-1.58
830	5.06	.01	5.05	-.10	5.07	.00	-1.17
1661	5.03	.00	5.05	-.10	5.03	.00	-1.17

ELEMENT ID	830	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
830	5.03	-.01	5.03	-.05	5.03	-.01	-.53
1661	5.07	.01	5.07	-.05	5.07	.01	-.53
831	5.03	-.01	5.03	-.07	5.03	-.01	-.75
1662	5.06	.01	5.06	-.07	5.07	.01	-.74

ELEMENT ID	831	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1022	3.02	4.16	5.19	.62	4.43	2.75	66.40
1663	2.34	2.93	4.60	.29	3.05	2.22	67.79
1023	-3.44	1.91	2.58	-1.69	2.40	-3.93	-73.81
1024	-.28	1.79	3.49	-.66	1.99	-.48	-73.69

ELEMENT ID	832	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
2001	-1.12	-2.21	2.01	-1.10	-.43	-2.90	-31.84

1832	.30	1.12	3.42	-.88	1.68	-.26	-57.46
1022	.63	-1.45	2.78	.98	1.02	-1.84	21.59
1663	2.12	1.90	4.23	1.28	3.30	.72	42.61

VAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	833	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1833	.00	-.30	.00	.00	.00	-.30	-.08
1664	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08
1834	.00	-.30	.00	.00	.00	-.30	.08
1665	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08

ELEMENT ID	834	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1834	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08
1665	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08
1835	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08
1666	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07

ELEMENT ID	835	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1835	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07
1666	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.08
1836	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.08
1667	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07

ELEMENT ID	836	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1836	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07
1667	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07
1837	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07
1668	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.07

ELEMENT ID	837	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1837	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06
1668	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.07
1838	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06
1669	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06

ELEMENT ID	838	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S (MAX)	S (MIN)	ANGLE
1838	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06
1669	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	-.06
1839	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.06
1670	.00	-.29	.00	.00	.00	-.29	.05

ELEMENT ID	839	-----					
------------	-----	-------	--	--	--	--	--

VAS02.8-ASOLID-1000 ELEMENTOS-CONF. DESENHO

A S O L I D E L E M E N T S T R E S S E S

ELEMENT ID	995	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1827	.01	-.14	2.47	.01	.01	-.14	2.74

ELEMENT ID	996	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1996	-.05	-.28	2.43	-.03	-.04	-.28	-7.84
1827	.03	-.09	2.50	-.04	.04	-.10	-16.35
1997	-.03	-.23	2.57	.09	.00	-.26	20.44
1828	.05	-.05	2.63	.08	.09	-.09	30.13

ELEMENT ID	997	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1997	-.12	-.45	2.47	-.13	-.08	-.49	-18.89
1828	.10	.08	2.69	-.13	.22	-.04	-42.85
1998	-.10	-.40	2.61	.21	.01	-.51	27.08
1829	.12	.13	2.82	.20	.33	-.08	45.34

ELEMENT ID	998	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1998	-.23	-.69	2.48	-.27	-.10	-.82	-24.44
1829	.21	.34	2.91	-.28	.56	-.01	-51.45
1999	-.22	-.66	2.60	.38	.00	-.88	30.17
1830	.21	.37	3.02	.37	.68	-.09	51.00

ELEMENT ID	999	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
1999	-.39	-1.04	2.43	-.47	-.14	-1.29	-27.53
1830	.34	.66	3.15	-.46	.99	.01	-54.60
2000	-.30	-.98	2.56	.60	.05	-1.33	30.33
1831	.42	.73	3.28	.61	1.20	-.05	52.00

ELEMENT ID	1000	-----					
LOAD COND	1	-----					
JOINT	SYX	SZZ	SXX	SYZ	S(MAX)	S(MIN)	ANGLE
2000	-.47	-1.37	2.40	-.69	-.10	-1.75	-28.45
1831	.62	1.18	3.48	-.74	1.69	.11	-55.41
2001	-.81	-1.50	2.32	.91	-.18	-2.13	34.69
1832	.28	1.05	3.39	.86	1.61	-.28	57.17

BIBLIOGRAFIA :

1. SAP80 STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS
2. ASME SEÇÃO VIII, DIVISÃO 1 E 2